

ISSN 2181-0591

**SUV VA YER**  
**resurslari**

*Agrar-gidromeliorativ ilmiy-ommabop  
jurnal*

**4-son (2020 yil)**

**Jurnal 2019 yildan chiqa boshlagan.**

**“СУВ ВА ЕР РЕСУРСЛАРИ” аграр-гидромелиоратив илмий-оммабop  
журналнинг тahrir hay’ati tarkibi**

Jurnal 2019 yilda tashkil etilgan.  
Jurnal 1 yilda 4 marta chiqadi.

Jurnal O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Adminstratsiyasi huzuridagi axborot va ommaviy kommunikatsiyalar agentligi tomonidan 2019 yil 11 aprelda 05-087 raqamli guvohnoma bilan ro‘yxatga olingan.

**Muassis:** TIQXMMI Buxoro filiali

**Tahririyat manzili:** O‘zbekiston Respublikasi Buxoro shahri, Gazli shox ko‘chasi 32-uy, 2-bino 1-qavat. Tel: +998(65) 228 84 95

**Elektron manzil:** s\_e\_jurnal @tiiamebf.uz

**Bosh muharrir:**

**Jo‘rayev Fazliddin O‘rinovich**

TIQXMMI Buxoro filiali ilmiy ishlar va innovatsiyalar bo‘yisha  
direktor o‘rinbosari, t.f.d., dotsent

**Ilmiy muharrir:**

**Qurbonov Komil**

TIQXMMI Buxoro filiali o‘quv va tarbiyaviy ishlar bo‘yisha  
direktor o‘rinbosari, f.m.f.n., dotsent

**Muharrir:**

**Duskarayev Nortoyloq Abdug‘aniyevich**

TIQXMMI Buxoro filiali “Umumkasbiy fanlar” kafedrasida dotsenti, t.f.n. , dotsent

**Korrektorlar:**

**Xikmatova Dildora Xudoyberdiyevna**

Taxririyy-nashriyyot bo‘limi boshlig‘i

**Sobirov Qodir Nosirovich**

Xalqaro aloqalar bo‘limi boshlig‘i

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| <b>Astanakulov K.D.</b>   | – texnika fanlari doktori, (TIQXMMI)  |
| <b>To‘xtaquziyev A.T.</b> | – texnika fanlari doktori, professor (QXMII)  |
| <b>Saloshenko V.M.</b>    | – qishloq xo‘jaligi fanlari doktori, professor (I.I.Ivanov nomidagi Kursk QX Akademiyasi) |
| <b>Bashkirev A.P.</b>     | – texnika fanlari doktori, professor (I.I.Ivanov nomidagi Kursk QX Akademiyasi)           |
| <b>Islomov I.</b>         | – Qishloq xo‘jaligi fanlari doktori   |
| <b>Bo‘riyev S.B.</b>      | – biologiya fanlari doktori, professor (Bux DU)   |
| <b>Sa‘dullayev N.N.</b>   | – texnika fanlari doktori, (Bux MTI)  |
| <b>Djurayev D.R.</b>      | – fizika-matematika fanlari doktori, professor (Bux DU)                                   |
| <b>Eshov S.S.</b>         | – texnika fanlari doktori, dotsent  |
| <b>Hasanov I.S.</b>       | – texnika fanlari nomzodi, dotsent  |
| <b>Jo‘rayev T.X.</b>      | – falsafa doktori (PhD) (texnika fanlari)   |
| <b>Raximov Sh.A.</b>      | – fizika-matematika fanlari nomzodi, dotsent  |
| <b>Hamidov F.R.</b>       | – falsafa doktori (PhD) (texnika fanlari)   |
| <b>Jo‘rayev A.Q.</b>      | – qishloq xo‘jalik fanlari nomzodi, dotsent   |
| <b>Ostonov R.M.</b>       | – viloyatlararo Amu-Buxoro mashina kanalidan foydalanish boshqarmasi boshlig‘i            |

**Tahrir hay‘ati tarkibi:**

- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Mirsaidov M.M.</b>  | – texnika fanlari doktori, professor, akademik (TIQXMMI) |
| <b>Musurmanov R.K.</b> | – texnika fanlari doktori, professor (TIQXMMI)           |
| <b>Barakayev N.R.</b>  | – texnika fanlari doktori, professor (Bux MTI)           |
| <b>Hamidov M.X.</b>    | – qishloq xo‘jalik fanlari doktori, professor (TIQXMMI)  |
| <b>Ramazonov O.R.</b>  | – qishloq xo‘jalik fanlari doktori, professor (TIQXMMI)  |
| <b>Mirzayev B.S.</b>   | – texnika fanlari doktori, professor (TIQXMMI)           |
| <b>Sultonov T.Z.</b>   | – texnika fanlari doktori, (TIQXMMI)                     |

**Editorial staff of agro-hydromeliorative scientific journal "WATER AND LAND RESOURCES"****Editor – in –chief:****Jurayev Fazliddin Urinovich****Vice director on scientific works and innovation, Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers Bukhara branch, doctor of technical sciences, assistant professor****Scientific editor:****Qurbonov Komil****Vice director on educational and upbringing works, Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers Bukhara branch, assistant professor****Editor:****Duskaraev Nortaylak Abduganiyevich****Assistant professor of the department "General professional sciences", Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers Bukhara branch****Editorial staff:**

- Mirsaidov M.M.** – academician, professor, doctor of technical sciences (**Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers**)
- Musurmanov R.K.** – professor, doctor of technical sciences (**Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers**)
- Barakayev N.R.** – professor, doctor of technical sciences (**Bukhara institute of engineering technologies**)
- Hamidov M.X.** – professor, doctor of agricultural sciences (**Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers**)

# ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ, ТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁНЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА БОШҚАРИШ

УЎТ 930.2 (075.8)

**ТИҚХММИ БУХОРО ФИЛИАЛИНИНГ ҚИСҚАЧА ТАРИХИ  
(ТАШКИЛ ЭТИЛИШ, КЕНГАЙИШ, НАТИЖА ВА ЮТУҚЛАР)**



**Нуриддинов Хуррам** – Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали “Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш” кафедраси доценти, техника фанлари номзоди. E-mail: [xnuriddinov1953@mail.ru](mailto:xnuriddinov1953@mail.ru) +998 (91) 405-16-05



**Олимов Ҳамид Ҳайдарович** – Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали “Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш” кафедраси мудири, доцент, техника фанлари бўйича фалсафа доктори, PhD. E-mail: [holimov@mail.ru](mailto:holimov@mail.ru) +998 (99) 423-31-60

**Аннотация.** Ушбу мақолада Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиалининг ташкил қилиниши ва ривожланиш тарихи ва ундаги таълим йўналишлари, шунингдек филиал томонидан эришилган ютуқлар ташкил этиш жараёнлари, унда олиб борилган ишлар, филиалнинг ташкил этилишида дастлабки тузилмавий лавозимларда фаолият олиб борган инсонлар, мавжуд бўлган таълим йўналишлари ва уларнинг кенгайиши, филиалнинг тараққий этиш жараёни ва бугунги кунгача эришилган айрим ютуқлар келтириб ўтилган.

**Калит сўзлар:** Ректор; директор; декан; кафедра мудири; таълим йўналиши; бакалавриатура; магистратура; докторантура; координатор.

## **КРАТКАЯ ИСТОРИЯ БУХАРСКОГО ФИЛИАЛА ТИИИМСХ (ОРГАНИЗАЦИЯ, РАСШИРЕНИЕ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ДОСТИЖЕНИЯ)**

**Нуриддинов Хуррам** – кандидат технических наук, доцент кафедры механизации водного хозяйства и мелиоративных работ Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

**Олимов Ҳамид Ҳайдарович** – доцент, доктор философии по техническим наукам, PhD, заведующий кафедрой механизации водного хозяйства и мелиоративных работ Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.

**Аннотация.** В статье приводится история образования, развития и сведения о существующих образовательных направлениях, а также о достигнутых успехах в годы существования Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, также рассказывается о людях, стоящих на истоке филиала, которые самоотверженно трудились создавая коллектив профессоров - преподавателей и материальную базу филиала для успешной подготовки высококвалифицированных специалистов для различных отраслей народного хозяйства.

**Ключевые слова:** ректор; директор; декан; заведующий кафедрой; направление подготовки; бакалавриат; магистратура; докторантура; координатор.

## A BRIEF HISTORY OF TIAME BUKHARA BRANCH (ORGANIZATION, EXPANSION, RESULTS AND ACHIEVEMENTS)

*Xurram Nuriddinov - Candidate of Technical Sciences, docent of "Mechanization of water management and reclamation" Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Mechanization of Agricultural Engineers.*

*Olimov Khamid Khaydarovich – Docent, Doctor of Philosophy of Technical Sciences, Head of the department "Mechanization of water culture and melioration works" of Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers.*

**Annotation.** This article describes the history of the Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers and the process of its organization, the work done in it, the people who held the first structural positions in the establishment of the branch, the existing areas of education and their expansion, process and some of the achievements to date.

**Key words:** Rector; director; dean; head of the department; field of study; bachelor's; master's; doctoral; coordinator

Ўзбекистон Республикасининг биринчи Президенти И.А.Каримов 2007 йилнинг кузида Бухоро вилоятига қилган сафарлари даврида Вобкент туманида фермер хўжалиги раҳбарлари билан бўлган учрашувида фермерлар томонидан билдирилган сув ва сувдан фойдаланиш муаммоларининг ечими сифатида, шу даврда вилоят ҳокими вазифасида бўлган С.Қ.Хусеновга вилоятда сув хўжалиги ва ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш масалаларини ўрганадиган институт очиш топшириғини бердилар. Шундан сўнг, Бухоро вилоятида сув ва сувдан фойдаланиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш ва структурасини талаб даражасига келтириш мақсадида Бухоро Давлат университети негизида Тошкент ирригация ва мелиорация институтининг таълим йўналишларини очиш бўйича топшириқ берилди. 2008 йилнинг 2 сентябридан бошлаб Бухоро Давлат университетида Гидромелиорация факультети ташкил этилди ва унда 3 та таълим йўналиши, яъни, 5410700-Ер тузиш ва ер кадастри, 5450200-Сув хўжалиги ва мелиорация ҳамда 5450300-Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш таълим йўналишлари иш фаолиятини бошлади. Ушбу ташкил этилган янги факультетга илк декан этиб қ.х.ф.н., доцент К.У.Умаров тайинланди.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2010 йил 20 августдаги 182-сонли қарорига асосан Бухоро Давлат университети Гидромелиорация факультети негизида Тошкент ирригация ва мелиорация институтининг Бухоро филиали (ТИМИ Бухоро филиали) ташкил қилинди [1]. Мазкур қарорнинг ижросини жуда қисқа вақт ичида таъминлаш ва янги ўқув йилини филиалда бошлаш учун Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта-маҳсус таълим вазири ўринбосари У.Н.Тошкентбоев қарор имзоланган куннинг ўзидаёқ, яъни 2010 йил 20 августда Бухорога етиб келиб, вилоят ҳокими С.Қ.Хусенов билан учрашди ва филиалнинг бўлажак ҳудудини кўздан кечириб чикдилар. Шу куннинг ўзида қилиниши керак бўлган ишлар белгилаб олиниб, ишни ташкил этиш ва назоратини юритиш бўйича штаб ташкил этилди. Ишлар **уч йўналиш**да ташкил этилди. Биринчиси - бинони тезда жорий таъмирдан чиқариш ва филиал характериға мос равишда безаш, иккинчи - ҳудудни тез ва қисқа вақт ичида янги ўқув йилида филиалнинг очилиши учун тайёрлаш ва учинчиси - филиал жамоасини шакллантириш ҳамда зарур мутахассисларни ишга қабул қилиш ва уларни зарур вазифалар билан юклаш.

**Биринчи йўналиш бўйича** ишларни ўзаро мувофиқлаштириш шу даврдаги вилоят ҳокими С.Қ.Хусеновга топширилди ва тегишли соҳага алоқадор ташкилот раҳбарлари мазкур жараёнға масъуллар сифатида жалб этилди.

**Иккинчи йўналиш бўйича** мавжуд вазифалар белгиланиб, масъул этиб Бухоро Давлат университети тайинланди. Умумий мувофиқлаштирувчи этиб шу даврдаги БухДУ "Гидромелиорация" факультети декани, қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, доцент К.У.Умаров тайинланди.

**Учинчи йўналиш бўйича** координатор этиб, илк ТИМИ Бухоро филиали директори в.в.б этиб тайинланган техника фанлари доктори, профессор А.Т.Салоҳиддинов тайинланди.

Президент қарорини бажариш учун барча ишларга масъуллар сифатида вилоятдаги барча ОТМларнинг ректорлари белгиланди.

Филиални ташкил этишда дастлаб мазкур қарорнинг иловасидаги филиал структурасига асосан 6 та кафедра ташкил этилди. Улар

1. Ижтимоий-гуманитар фанлар, тиллар ва жисмоний тарбия (кафедра мудирини – сиёсий фанлар номзоди, доцент А.О.Болтаев)

2. Математика ва табиий фанлар (кафедра мудирини – физика-математика фанлар номзоди, доцент Ҳ.Н.Бахронов)

3. Умумқасбий фанлар, сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш (кафедра мудирини – техника фанлар номзоди, доцент И.С.Ҳасанов)

4. Сув хўжалиги ва мелиорация (кафедра мудирини – география фанлар номзоди, доцент Ё.Қ.Ҳайитов)

5. Ер тузиш ва ер кадастри (кафедра мудирини – катта ўқитувчи С.Р.Асатов)

Ушбу қарорда ТИМИ Бухоро филиали Бухоро Агроиктисодиёт касб-хунар коллежи биносида жойлаштириш кўрсатилган бўлиб, қарор ижросини таъминлаш мақсадида филиал 4 қаватли коллеж биносининг ўнг қаноти биринчи ва иккинчи қаватларига ташкил этилди.

ТИМИ ректори, техника фанлари доктори, профессор С.Т.Худайбердиев бошчилигида жуда қисқа вақт ичида, ҳаттоки, бир неча кунда 2010/2011 ўқув йилини муваффақиятли бошлаш мақсадида 2010 йил 23 августдан катта тайёргарлик ишлари бошланиб кетди. Дастлаб ТИМИ Бухоро филиалида Гидромелиорация факультети ташкил қилиниб, факультет декани вазифасига техника фанлар доктори, профессор в.в. Н.М.Муродов тайинланди.

Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирининг ўринбосари У.Н.Тошкентбоев филиалнинг очилишида ташкилий ишларни самарали олиб бориш мақсадида кунлик топшириқларни юқори талаб даражасида бажариш учун БухДУ Гидромелиорация факультети декани қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, доцент К.У.Умаровни координатор сифатида тайинлаб қўйдилар.

ТИМИ Бухоро филиалини ташкил қилишда БухДУнинг бир қатор профессор-ўқитувчилари жонбозлик кўрсатиб, кечаю кундуз тинимсиз меҳнат қилдилар.

Айниқса, қишлоқ хўжалиги фанлар доктори, профессор У.Т.Тожиёв, техника фанлари доктори, профессор в.в. Н.М.Муродов, техника фанлар номзоди, доцент И.С.Ҳасанов, техника фанлар номзоди, доцент Х.Нуриддинов, катта ўқитувчи С.Р.Асатов, катта ўқитувчи Ҳ.Ҳ.Олимов ва катта ўқитувчи С.Р.Джураевлар Филиални ташкил қилишда фаол иштирок этишиб, муносиб ҳисса қўшишган.

2010 йил октябрдан 2016 йилга қадар ўқув ва илмий ишлар бўйича директор ўринбосари лавозимида техника фанлар номзоди, доцент И.Ж.Худайев фаолият олиб бордилар.

2010 йил октябрь ойидан – 2013 йил август ойигача маънавий, маърифий ишлар бўйича директор ўринбосари лавозимида тарих фанлар номзоди, доцент Ю.Шукруллаев фаолият кўрсатдилар.

2013 йил август ойидан-2018 йилга қадар маънавий, маърифий ишлар бўйича директор ўринбосари лавозимига сиёсий фанлар номзоди, доцент Б.Ш.Каримов фаолият юритдилар.

2010 йил сентябрь ойидан - 2014 йилга қадар иқтисодий масалалар бўйича директор ўринбосари лавозимида техника фанлар номзоди, доцент Ш.Ж.Имомов фаолият олиб бордилар.

Агроиктисодиёт касб-хунар коллежининг ўқув биносига асосий кириш жойидан чап томони тўртта қавати ҳам Филиалга берилган эди.

Бухоро вилоятидаги барча олий ўқув юртларига собиқ Бухоро Агроиктисодиёт касб-хунар коллежининг белгиланган ҳудудини турли хил бегона ўтлардан тозалаш ва дарахтларга шакл бериш ишларини амалга ошириш учун кўрсатма берилди.

ТИМИ Бухоро филиалида вақтинчалик директор вазифасини бажарувчи сифатида техника фанлари доктори, профессор А.Т.Салоҳиддинов тайинланди.

2010 йил 2 сентябрдан бошлаб, ТИМИ Бухоро филиали янги ўқув йилини 204 нафар талаба, 19 нафар профессор-ўқитувчилар билан ўз фаолиятини бошлади.

2010 йил 25 сентябрда Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ ва сув хўжалиги Вазирлигининг буйруғи асосида қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор, Қорақалпоғистон Республикасида хизмат кўрсатган фан арбоби М.Ҳамидов филиал директори этиб тайинланди.

Тошкент ирригация ва мелиорация институти Бухоро филиалида бакалавр бўйича янги таълим йўналишларини очилиши муносабати билан янги кафедралар ташкил қилина бошланди, ҳамда талабалар контингенти ошиб борди.

2012-2013 ўқув йилидан бошлаб, 400 талабага мўлжалланган янги ўқув биноси ишга тушди. Шунингдек, ўқув моддий-техника базаси ҳам мустаҳкамланиб борди. Талаба сонининг ошиб бориши натижасида профессор-ўқитувчилар сони ҳам ошиб борди.

2013 йил июль ойидан бошлаб директор М.Ҳамидов Тошкент ирригация ва мелиорация институти ректори лавозимига тайинланганлиги муносабати билан филиал директори лавозимига техника фанлари доктори, профессор Р.К.Мусурманов тайинланди.

2012-2013 ўқув йилидан бошлаб, 270 нафар талаба ва профессор-ўқитувчиларга мўлжалланган Ахборот Ресурс Маркази (АРМ) ҳамда ўқув лаборатория мажмуалари ишга туширилди.

2014-2015 ўқув йилидан бошлаб янги таълим йўналишлари очилиши сабабли талабалар контингенти ошиб бориши натижасида янги кафедралар ташкил қилина бошланди.

Куйидаги янги кафедралар эса кейинги босқичларда очилди:

1. Гидротехника иншоотлари ва насос станцияларидан фойдаланиш (ГИваНСФ)
2. Қишлоқ ва сув хўжалигида энергия таъминоти (ҚСХЭТ).
3. Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш (ТЖваИЧАваБ)

2016-2017 ўқув йилидан бошлаб, янги таълим йўналишларини очилиши муносабатлари билан талабалар контингентининг ошиб бориши натижасида янги факультетлараро "Тиллар" кафедраси "Ижтимоий – гуманитар фанлар, тиллар ва жисмоний тарбия кафедраси" таркибидан ажралиб, алоҳида кафедра бўлиб чиқди.

2017 йилдан бошлаб, Тошкент ирригация ва мелиорация институти номи ўзгартирилиб, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти деб аталадиган бўлди.

Филиалда ташкил қилинган магистратура мутахассисликларини тугатган магистрантлар тегишли кафедраларда ассистент – ўқитувчи лавозимларида фаолият олиб бораётдилар.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 17 апрелдаги «Қишлоқ ва сув хўжалиги давлат бошқаруви тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5418-сон Фармонида мувофиқ Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш муҳандислари институти ҳамда унинг Бухоро филиали Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлиги таркибидан чиқарилиб, янги ташкил қилинган Сув хўжалиги вазирлиги тасарруфига ўтказилди [2. 5].

Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида" ги 2018 йил 17 апрелдаги ПҚ-3672-сон қарорининг 7-бандига асосан Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаштириш муҳандислари институти ҳамда унинг Бухоро

филиали Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги таркибида фаолиятини давом эттира бошлади [3. 4. 5].

2018 йилдан бошлаб, Ўқув ва тарбиявий ишлар бўйича директор ўринбосари лавозимида фаолият юритаётган техника фанлари доктори, профессор Н.М.Муродов директор этиб тайинланганлар.

Профессор Н.М.Муродов филиал директори этиб тайинлангандан сўнг ўқув жараёнини боришига катта эътибор берилиб, ўқув аудиторияларининг 80-85 % га профессор-ўқитувчилар дарс машғулотларини қандай ҳолатда олиб боришларини кузатиб туришлари учун назорат камералари ўрнатилди. Аудиторияларда камераларнинг ўрнатилиши профессор-ўқитувчилар томонидан сифатли дарс машғулотларини олиб бориши билан бирга талабаларнинг ҳам дарс жараёнларидаги ижтимоий ҳолатларига сезиларли таъсир кўрсатди.

Филиалда илмий педагогик кадрлар тайёрлаш масаласига эътибор берилиб келинмоқда. 2016 йилдан бошлаб таянч докторант ва докторантура ўқуви ташкил қилинди.

2016 йил докторантурага 3 йил муддат билан Умумқасбий фанлар кафедраси доценти техника фанлар номзоди, доцент Ф.Ў.Жўраев техника фанлари доктори, профессор в.б. Н.М.Муродов илмий раҳбарлигида 05.07.01.- Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари. Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш ихтисослиги бўйича докторантурага қабул қилинди.

2017 йилдан буён филиалда қуйидаги ихтисосликлар бўйича докторантурага талабгорлар қабул қилинди:

- 05.07.01- Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришни механизациялаш ихтисослиги бўйича.
- 06.01.08-Мелиорация ва суғорма деҳқончилик бўйича қабул қилинди.  
Жорий 2020 йилдан бошлаб эса
- 06.01.10-Ер тузиш, кадастр ва ер мониторинги ихтисослиги бўйича докторантурага қабул қилиш йўлга қўйилди.

Ушбу ишларнинг самараси ўлароқ, 2016 йил январда техника фанлари доктори, профессор в.б. Н.М.Муродов раҳбарлигида техника фанлари номзоди, доцент Ф.Ў.Жўраев докторантурага қабул қилиниб, 2019 йил май ойида докторлик диссертациясини ТИҚХММИ хузуридаги бир марталик кенгашда иккита ихтисослик, яъни 05.07.01- Қишлоқ хўжалиги ва мелиорация машиналари. Қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришни механизациялаш ҳамда 06.01.08-Мелиорация ва суғорма деҳқончилик ихтисосликлари бўйича техника фанлари бўйича фан доктори (DSc) илмий даражасини ҳимоя қилди.

Филиалда 2017 йил январда техника фанлари доктори, профессор Р.К.Мусурманов раҳбарлигида филиал докторантурасига қабул қилинган, ҳозирда Қарши Давлат Университетининг ўқитувчиси С.А.Ўтаев, 2019 йил март ойларида диссертация ишини Тошкент автомобил йўлларини лойиҳалаш ва эксплуатация қилиш институти хузуридаги ихтисослаштирилган кенгашда ҳимоя қилиб, техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини олишга муваффақ бўлди.

2018 йил январда техника фанлари доктори, профессор в.б. Н.М.Муродов раҳбарлигида “Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш” кафедраси катта ўқитувчиси Х.Х.Олимов докторантурага қабул қилиниб, 2019 йил декабрь ойида диссертация ишини ТИҚХММИ хузуридаги ихтисослаштирилган кенгашда техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини ҳимоя қилди [6].

2019 йил январда Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти (Ўз ҚХМТИ) “Ерларга саёз ишлов бериш машиналари” лабораторияси мудири, техника фанлари доктори, профессор А.Тўхтақўзиев раҳбарлигида “Умумқасбий фанлар” кафедраси ўқитувчиси А.Н.Муртазоев докторантурага қабул қилиниб, 2020 йил ноябрь ойида диссертация ишини Наманган муҳандислик-қурилиш институти (НамМҚИ)



хузуридаги ихтисослаштирилган кенгашда техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) илмий даражасини муваффақиятли ҳимоя қилди.

Бугунги кунда келиб Филиалимизда яна 13 нафар таянч докторантлар илмий изланиш олиб бораётган бўлиб, шуларнинг 4 нафари тез орада диссертация ишларини ҳимоя қилиш арафасида турганлиги, олиб борилаётган ишларнинг нақадар самарадорлигини янада аниқроқ кўрсатиб бермоқда.

Шунингдек ўқув – моддий техника базани кучайтириш мақсадида Филиал ҳудудда технопарк кампуси ташкил қилинган бўлиб, кампусда лаборатория ва амалий машғулотларни сифатли олиб бориш учун янги ўқув ва лаборатория хоналари қурилди. Сув хўжалиги ва мелиорация кафедрасига тегишли бўлган таълим йўналиши талабалар учун турли хил суғориш тизимларидан фойдаланиш мақсадида ҳамда илмий тадқиқот ишларини амалда синовдан ўтказишни инобатга олган ҳолда 0,6 гектар тажриба ер майдони ҳам ташкил қилинган.

Технопарк кампусида 20 дан ортиқ қишлоқ хўжалиги техникалари ва қурилиш машиналари жамланиб, улардан ўқув жараёнларида танишиш ва ўрганиш бўйича амалий ва лаборатория машғулотларида кенг фойдаланилмоқда.

Бугунги кунга келиб Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали (ТИҚХММИ БФ) кундузги таълимида 13 та бакалаврият таълим йўналишлари, 9 та магистратура мутахассисликлари, сиртки таълимда 3 та бакалаврият таълим йўналишларида ҳамда филиал бўйича 4 та ихтисослик бўйича докторантурада малакали мутахассислар тайёрланмоқда.

Хулоса қилиб шуни айтиш мумкинки, қисқа 10 йиллик муддат ичида Филиалда тақсинга сазовор ишлар амалга оширилди ва яна янгидан-янги ютуқлар қўлга киритилмоқда.

№	АДАБИЁТЛАР	REFERENCES
1	Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2010 йил 20 августдаги 182-сонли қарори. <a href="https://lex.uz/uz/docs/1672274">https://lex.uz/uz/docs/1672274</a>	O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2010 yil 20 avgustdagi 182-sonli qarori [Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan dated August] 20, 2010 No 182. <a href="https://lex.uz/uz/docs/1672274">https://lex.uz/uz/docs/1672274</a>
2	Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 17 апрелдаги «Қишлоқ ва сув хўжалиги давлат бошқаруви тизимини тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5418-сон Фармони. <a href="https://lex.uz/uz/docs/3843057">https://lex.uz/uz/docs/3843057</a>	O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 17 apreldagi «Qishloq va suv xo‘jaligi davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PF-5418-son Farmoni [Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated April 17, 2018 No PF-5418 "On measures to radically improve the system of public administration in agriculture and water management]." <a href="https://lex.uz/uz/docs/3843057">https://lex.uz/uz/docs/3843057</a>
3	Ўзбекистон Президентининг 2018 йил 17-апрелдаги “Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3671-сон қарори. Халқ сўзи. 2018 йил 19-апрелдаги сони.	O‘zbekiston Prezidentining 2018 yil 17-apreldagi “O‘zbekiston Respublikasi Qishloq xo‘jaligi vazirligi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to‘g‘risida” [Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated April 17, 2018 No PP-3671 "On measures to organize the activities of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan]."// Newspaper “Khalk suzi”. 2018. Issue in April

		19 <sup>th</sup> .
4	Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида" ги 2018 йил 17 апрелдаги ПҚ-3672-сон қарори. Халқ сўзи. 2018 йил 19-апрелдаги сони.	O'zbekiston Respublikasi Prezidentining "O'zbekiston Respublikasi suv xo'jaligi vazirligi faoliyatini tashkil etish chora-tadbirlari to'g'risida" [Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated April 17, 2018 No PP-3671 "On measures to organize the activities of the Ministry of Waterculture of the Republic of Uzbekistan]."/> Newspaper "Khalk suzi". 2018. Issue in April 19 <sup>th</sup>
5	Муродов Н.М. Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Бухоро филиали 10 ёшда. Suv va yer resurslari agrar-gidromeliорativ ilmiy-ommabop jurnal. 2 (5). 2020. Бухоро.	Murodov N.M. Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari institutining Buxoro filiali 10 yoshda. [The Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers is 10 years old] Agrarian-hydro-ameliorative scientific-popular journal of Water and Land Resources. 2 (5). 2020. Buxoro.
6	Х.Х.Олимов. Ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасининг технологик иш жараёни ва параметрларини асослаш // PhD дисс. Тошкент. 2019.	Kh.Kh.Olimov. G'o'za qator oralarida bo'ylama pol hosil qilish qurilmasining texnologik ish jarayoni va parametrlarini asoslash [Founding technological process and parameters of longitudinal pawl maker device between cotton rows] // PhD diss. Tashkent. 2019.

## УЎТ 631.315.4

**ҒЎЗА ҚАТОРЛАРИ ОРАСИГА БЎЙЛАМА ПОЛ ҲОСИЛ ҚИЛАДИГАН ҚУРИЛМА ҚУВУРИГА ЎРНАТИЛГАН ЛЕМЕХНИНГ ТУПРОҚҚА КИРИШ БУРЧАГИ, КЕСИШ ЧУҚУРЛИГИ ВА ҚАМРАШ КЕНГЛИГИНИ АНИҚЛАШ**



*Олимов Ҳамид Ҳайдарович – Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали "Сув хўжалиги ва мелиорация ишларини механизациялаш" кафедраси мудири, доцент, техника фанлари бўйича фалсафа доктори, PhD.*

**Аннотация.** Ушбу мақолада ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасининг тупроқни кесадиған лемехининг параметрларини аниқ бўйича ўтказилган назарий тадқиқотлар ва уларнинг натижалари келтирилган. Аниқланган натижалар ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш учун ишлаб чиқиладиған шнекли қурилманиннг техник ва технологик ечимларини топишда асос бўлиб хизмат қилади.

**Калит сўзлар:** Намлик; қаттиқлик; зичлик; тупроқнинг механик таркиби; курук тупроқ массаси; шнекли иш органи; қурилманиннг тортишга қаршилиги

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ПРОНИКНОВЕНИЯ ЛЕМЕХА В ПОЧВУ, ГЛУБИНЫ СРЕЗА И ШИРИНЫ ПОКРЫТИЯ, КОТОРОЕ КРЕПИТСЯ НА ТРУБЕ**

## УСТРОЙСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДОЛЬНОЙ ПОЛОВ (ВАЛИКОВ) В МЕЖДУРЯДЬЯХ ХЛОПЧАТНИКА

*Олимов Хамид Хайдарович – доцент, доктор философии технических наук, PhD, заведующий кафедрой механизации водного хозяйства и мелиоративных работ Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.*

**Аннотация.** В данной статье представлены теоретические исследования и их результаты по точным параметрам почвообрабатывающего лемеха, устройство образования продольного пола между рядами хлопчатника. Полученные данные служат основой для поиска технических и технологических решений для шнекового устройства, которое предназначено для образования продольных палов (валиков) в междурядьях хлопчатника.

**Ключевые слова:** влажность; жёсткость; плотность; механическая структура почвы; масса сухой почвы; шнековый рабочий орган; сопротивление устройства тяготению

## DETERMINATION OF THE ANGLE OF PENETRATION OF THE PLOUGHSHARE INTO THE SOIL, THE DEPTH OF CUT AND THE WIDTH OF THE COVER, WHICH IS ATTACHED TO THE PIPE OF THE DEVICE THAT FORMS A LONGITUDINAL PAWLS BETWEEN ROWS OF COTTON

*Olimov Khamid Khaydarovich – Docent, Doctor of Philosophy of Technical Sciences, Head of the department "Mechanization of water culture and melioration works" of Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers.*

**Annotation.** This article presents the theoretical studies and their results on the exact parameters of the soil-cutting lemex of the longitudinal pawl formation device between the rows of cotton. Determined results are used to find technique and technological unraveling of screw device to create pawl between cotton rows.

**Key words:** wetness; hardness; density; mechanic content of soil; dry soil mass; screw work organ; resistance of device to pull

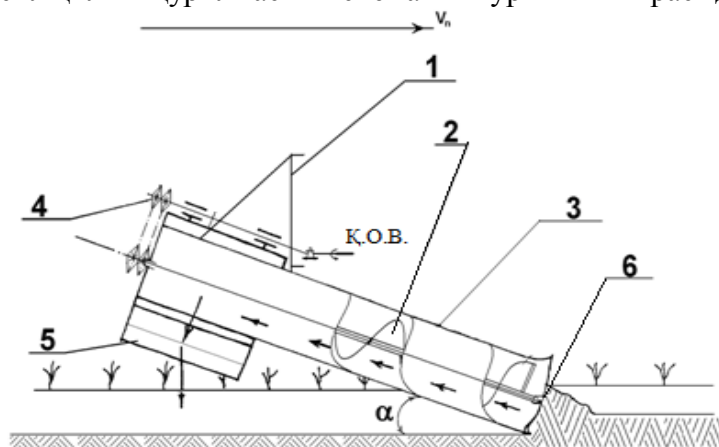
Ўзбекистон Республикаси Хукумати томонидан сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, ерларни мелиоратив ҳолатини яхшилаш, суғориладиган ерларни экин экишга тайёрлаш ва қишлоқ хўжалик экинларини экин бўйича қатор Фармон ва Қарорлар қабул қилинмоқдаки, уларнинг ижросини сўзсиз таъминлаш борасида олиб борилаётган изчил сиёсат натижасида мамлакатда суғориладиган ерлардан самарали фойдаланилиб, юқори ҳосилдорликка эришилмоқда.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 17 апрелдаги “Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ–3671-сон қарори ижросини таъминлаш ҳамда Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг ташкилий тузилмаси 5-иловасининг б) қисмига кўра белгиланган «Пахта ва техник экинларни етиштиришга доир агротехник тадбирларни ўз вақтида ва сифатли ўтказилишини таъминлаш, шунингдек, бошоқли, дуккакли ва мойли экинлар етиштиришни ривожлантириш, сувдан фойдаланиш соҳасида ўзаро ҳамкорликда ишлашини таъминлаш, қишлоқ хўжалигини механизациялаш даражасини ошириш, шунингдек, агрокимёвий тадбирларни амалга ошириш, Қишлоқ хўжалиги экинларини етиштиришнинг илғор агротехнологиялари, ресурс ҳамда сувни тежовчи технологияларни жорий қилиш учун республикада салмоқли ишлар амалга оширилмоқда [1].

Республикамизда асосан ўтлоқи, оч тусли бўз ва тақир тупроқлар кенг тарқалган. Умумий ер фонди 39807 минг гектарни ташкил этади. Жами майдоннинг 2/3 қисми, яъни 27004 минг гектари чўл тупроқларига тўғри келади. Қолган қисми эса Республиканинг Шарқий тоғ ва тоғ ён бағри қисмини ҳосил қилади. 16,6 млн. гектар майдон суғоришга яроқли бўлиб, ҳозирда 4,2 млн. гектар ерлар суғорилади [2].

Бугунги кунда пахта етиштиришнинг салмоқли қисми суғорма деҳқончиликка тўғри келмоқда. Суғорма деҳқончиликда пахта етиштириш меҳнат сарфи нисбатан кўп бўлсада, ҳосилдорлигининг юқорилиги билан афзал ҳисобланади. Республикамининг айрим ҳудудларида, масалан Қорақалпоғистон Республикасининг бир қисми, Бухоро, Хоразм, Қашқадарё, Навоий вилоятларида экин майдонларининг рельефи ва даланинг нотекисликларига боғлиқ ҳолда пахтани суғориш жараёни бўйлама ва кўндаланг поллар ёрдамида кичик майдончаларга бўлиб суғоришни тақозо қилади. Бу орқали нотекис далаларда сув тежамкорлигига ҳамда ғўзаларни тўлиқ суғориш орқали пахта ҳосилдорлиги ошишига эришилади. Ушбу жараёнда бўйлама ва кўндаланг поллар биринчи суғоришда олдин ҳосил қилиниши ва бўйлама полдан экин даврининг охиригача фойдаланиш мақсадида сақланишини инобатга олган ҳолда унинг сифатли ва барча агротехник талабларга жавоб берадиган ҳолда ҳосил қилиниши долзарб масала бўлиб ҳисобланади. Бугунги кунга қадар айрим фермер хўжаликларида бу жараён ҳалигача қўл меҳнатига асосланиб олиб борилмоқда. Ушбу технологик жараённи механизациялаш муаммосини ечими сифатида ТИҚХММИ Бухоро филиали олимлари томонидан ғўза қатор ораларида фаол шнекли иш органли бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмаси яратиш борасида илмий тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Тавсия этилаётган қурилма ўзининг кўпгина афзалликлари, айниқса ғўзага салбий таъсирининг йўқлиги ва энергия тежамкорлиги, яъни пол ҳосил қилиш бир ўтишда бажарилиши ва бошқа афзалликлари билан самарали ҳисобланади [3].

Шнекли пол ҳосил қилиш қурилмасини схематик кўриниши 1-расмда келтирилган.



**1-расм. Ғўза қаторлари орасида пол ҳосил қилувчи қурилма схемаси.**

Пол ҳосил қилиш қурилмаси ёрдамида амалга ошириладиган технологик жараён қуйидагича кечади: Дастлаб қурилма тақиш мосламаси (1) орқали агрегатланиб, ҳаракатланганда ташиладиган тупроқ маълум  $\alpha$  бурчак остида жойлашган қувур (3) нинг олд қисмидаги махсус бункер (6) га йиғилиб, қурилманинг ҳаракат жараёнида шнекли транспортёр (2) га узатилади. Шнекли транспортёр ҳаракатни тракторнинг қувват олиш вали (ҚОВ) орқали занжирли узатмалар (4) орқали олади ва тупроқни шнекнинг ўрамлари бўйлаб кўтариб, қувур охирида ўрнатилган конус шаклидаги йўналтирадиган бункер (5) га етказилади. Шу тартибда тупроқни пол ҳосил қилинадиган ғўза қатор ораси (жўяк)га йўналтириб, тупроқ уюмини ҳосил қилади. Натижада жўяк бўйлаб белгиланган микдордаги тупроқ уюми йиғилишидан пол ҳосил қилинади [4].

Ғўза қаторлари орасига бўйлама пол ҳосил қилладиган қурилманинг параметрларини асослашда дастлаб қувурига ўрнатилган лемехнинг тупроққа кириш бурчаги, кесиш чуқурлиги ва қамраш кенлигини аниқлаш талаб этилади. Ушбу параметрлар шнекли илшчи органли бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасининг тупроқ билан тўлиқ коэффициентини ва у орқали қурилманинг иш унумдорлигига боғлиқ ҳисобланади.

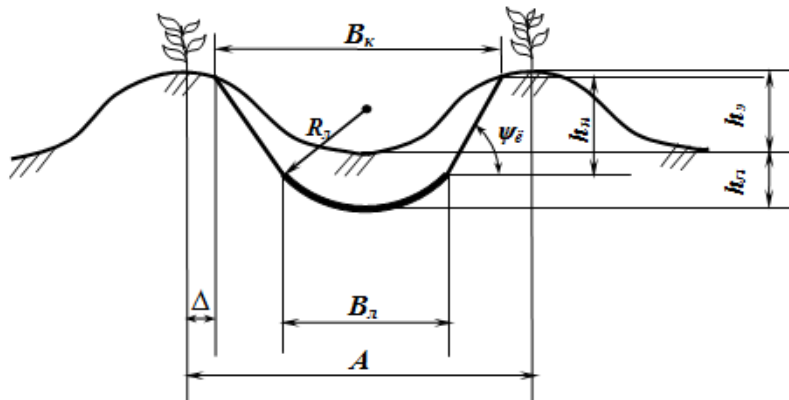
Лемехнинг тупроққа кириш бурчаги  $\alpha_l$  ни тупроқ унинг ишчи сирти бўйлаб кўтарилиши ва силжишидан ҳосил бўладиган тортишга қаршилиқ кучи минимал қийматга эга бўлиши шартидан келтириб чиқарилган қуйидаги ифода бўйича аниқлаймиз [5, 42-43-б.]

$$\alpha_l = \arctg \left( \sqrt[3]{-q + \sqrt{q^2 + p^3}} + \sqrt[3]{-q - \sqrt{q^2 + p^3}} - \frac{m}{3n} \right), \quad (1)$$

бунда  $p = \frac{3nc - m^2}{9n^2}$ ;  $q = \frac{m^3}{27n^3} - \frac{mc}{6n^2} - \frac{m}{2n}$ ;  $m = tg\phi$ ;  $n = 1 + tg\phi$ ;  $c = 2tg^2\phi$

$\phi$  - тупроқни лемехнинг ишчи сиртига ишқаланиш бурчаги, градус.

(1) ифодага  $\phi$  нинг маълум қийматларини ( $20-35^\circ$ ) қўйсақ [6. 47-49-б, 7. 24-б], лемехнинг тупроққа кириш бурчаги  $24-25^\circ$  оралиғида бўлиши лозимлиги келиб чиқади.



**2-расм. Лемехнинг тупроқни кесиш чуқурлиги ва камраш кенглигини аниқлашга доир схема.**

Лемехнинг тупроқни кесиш чуқурлигини 2-расмда келтирилган схемадан фойдаланиб аниқлаймиз.

Унга кўра бир томондаги эгатдан олинадиган тупроқ кўндаланг кесимининг юзаси ҳосил қилинадиган полнинг умумий юзаси бўйича аниқланган қийматнинг ярмига тенг бўлиши лозим, яъни

$$S_{\text{эо}} = 0,5S_{\text{у.м}}, \quad (2)$$

бунда,  $S_{\text{эо}}$  – эгатдан олинадиган тупроқ юзаси,  $\text{м}^2$ :

Кесиб олинадиган қатлам юзасини иккита функция чизиклари орасидаги юза сифатида аниқлаймиз. Унга кўра эгатнинг кўндаланг профилини даври  $\frac{\Lambda}{2}$  ва амплитудаси  $\frac{\square_2}{2}$  га тенг бўлган косинусоида чизиги ва қувурнинг кесиш чизигини айланма функция чизиклари билан чегараланган  $S_{\text{эо}}$  юзадан иборат

$$\begin{aligned} Y_1 &= \frac{\square_2}{2} \cos\left(\frac{2\pi}{A}x + \pi\right) - \frac{\square_2}{2} \\ Y_2 &= -\sqrt{R^2 - x^2} - K, \end{aligned} \quad (3)$$

бунда  $K$  – марказнинг пушта чизигига нисбатан кўчиши мумкин бўлган масофа, м.

$S_{\text{эо}}$  юзани қуйидаги ифода орқали интеграллаб аниқлаймиз.

$$S_{\text{эо}} = \int_{-x_k}^{x_k} (Y_1 - Y_2) dx = 0,5S_{\text{у.м}}, \quad (4)$$

бунда  $x_k$  – координата системасининг 0 нуқтасидан абцисса ўқи бўйлаб иккала функция чизиклари туташиши мумкин бўлган масофа; м

(3.24) ифодани (3.25) ифодага қўйсақ қуйидаги кўринишга эга бўламиз.

$$S_{\text{эо}} = \int_{-x_k}^{x_k} \left( \frac{\square_2}{2} \cos\left(\frac{2\pi}{A}x + \pi\right) - \frac{\square_2}{2} \right) dx - \int_{-x_k}^{x_k} (-\sqrt{R_{km}^2 - x^2}) dx - \int_{-x_k}^{x_k} -K dx, \quad (5)$$

Эгатнинг маркази, яъни координата ўқининг 0 нуқтасидан  $x_k$  масофагача ҳосил бўладиган юзалар тенглиги сабабли, интегралнинг пастги чегарасини 0 олиб, ҳосил бўладиган юзани 2 га кўпайтириб оламиз.

$$S_{\text{зо}} = 2 \int_0^{x_k} \left( \frac{\square_{\text{э}}}{2} \cos\left(\frac{2\pi}{A}x + \pi\right) - \frac{\square_{\text{э}}}{2} \right) dx + 2 \int_0^{x_k} (\sqrt{R_{\text{км}}^2 - x^2}) dx + 2 \int_{-x_k}^{x_k} K dx, \quad (6)$$

(3.27) ифодани интеграллаб, куйидаги ифодага эга бўламиз.

$$S_{\text{зо}} = \left[ \square_{\text{э}} \sin\left(\frac{2\pi}{A}x + \pi\right) \frac{A}{2\pi} - \square_{\text{э}} x \right] \Big|_0^{x_k} + \left[ x\sqrt{R^2 - x^2} + R_{\text{км}}^2 \arcsin \frac{x}{R} \right] \Big|_0^{x_k} + 2Kx \Big|_0^{x_k} \quad (7)$$

(7) ифодага 0 қийматни қўйишда натижа 0 ни ҳосил қилади, шу сабабли  $x_k$  қийматни қўллаган ҳолда куйидаги ифодага эришамиз

$$S_{\text{зо}} = \square_{\text{э}} \sin\left(\frac{2\pi}{A}x_k + \pi\right) \frac{A}{2\pi} - \square_{\text{э}} x_k + x_k \sqrt{R_{\text{км}}^2 - x_k^2} + R_{\text{км}}^2 \arcsin \frac{x_k}{R_{\text{км}}} + 2Kx_k, \quad (8)$$

$A = 0,60$  м,  $x_k = 0,213$  м,  $h_{\text{э}} = 0,105$  м,  $R_{\text{км}} = 0,213$  м қабул қилиниб (8) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблашлар  $S_{\text{зо}} = 0,053$  м<sup>2</sup> юзадаги тупроқни қирқиш учун қувур марказини пушта тепасига нисбатан жойлашиш масофаси  $K = 0,0215$  м дан пастроқ бўлиши кераклигини кўрсатди.

Юқоридаги маълумотлар бўйича лемехнинг тупроқни кесиш чуқурлиги куйидаги ифода орқали аниқланади

$$\square_{\text{л}} = K + R_{\text{км}} - \square_{\text{э}}, \quad (9)$$

(9) ифодага тегишли қийматларни қўйиб, лемехнинг тупроқни кесиш чуқурлиги  $h_{\text{л}} = 13$  см бўлишлиги аниқланди.

Лемехнинг қамраш кенглигини аниқлашда 2-расмда келтирилган схемадан фойдаланамиз. Унга кўра

$$B_{\text{л}} = B_{\text{к}} - 2\square_{\text{э}} \operatorname{ctg}\psi_{\text{э}} = A - 2\Delta - 2\square_{\text{э}} \operatorname{ctg}\psi_{\text{э}} = \kappa\zeta = A - 2\Delta - 2[\square_{\text{э}} + \square_{\text{л}} - R_{\text{л}}(1 - \cos\psi_{\text{э}})], \quad (10)$$

бунда  $R_{\text{л}}$  – лемех ишчи сиртининг эгрилик радиуси ( $R_{\text{л}} = 0,5 D_{\text{км}}$ ), градус.

$B_{\text{к}}$  – қатор ораси ишлов бериладиган қисмининг кенглиги, см.

$\psi_{\text{э}}$  – тупроқнинг ёнбош синиш бурчаги, градус.

$\Delta$  – кўчатнинг ҳимоя зонаси, см.

$A = 60$  см,  $\Delta = 8$  см,  $h_{\text{э}} = 10,5$  см,  $h_{\text{л}} = 13$  см,  $R_{\text{л}} = 21$  см ва  $\psi_{\text{э}} = 45^\circ$  [8. 39-б] қабул қилиниб (10) ифода бўйича ўтказилган ҳисоблар лемехнинг қамраш кенглиги 9,3 см бўлиши лозимлигини кўрсатди.

Олиб борилган назарий тадқиқотлар асосида ғўза қаторлари орасига бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма қувурига ўрнатилган лемехнинг тупроққа кириш бурчаги, кесиш чуқурлиги ва қамраш кенглигини аниқланди. Юқоридегилардан келиб чиқиб, бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмаси қувури лемехининг тупроққа кириш бурчагини  $24-25^\circ$  ва қамраш кенглигини 12,3 см қилиб олсак, қурилманинг тортишга қаршилик кучи минимал қийматга эга бўлиб, иш унуми юқори бўлади. Ушбу натижаларни ғўза қаторлари орасига бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма қувурига ўрнатилган лемехини тайёрлаш ва тўғри ўрнатишда ҳамда шу каби қурилмалар лемехи параметрларини асослашда фойдаланиш мумкин.

№	АДАБИЁТЛАР	REFERENCE
1	Ўзбекистон Президентининг 2018 йил 17-апрелдаги “Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлиги фаолиятини ташкил этиш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-3671-сон қарори. Халқ сўзи. 2018 йил 19-апрелдаги сони.	Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated April 17, 2018 No PP-3671 "On measures to organize the activities of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan."// Newspaper "Khalk suzi". 2018. Issue in April 19 <sup>th</sup> .
2	Муродов М.М., Байметов Р.И., Бибуттов Н.С. Механико-технологические основы и	Murodov M.M., Baymetov R.I., Bibutov N.S. Механико-технологические основы и параметры орудий для разуплотнения

	параметры орудий для разуплотнения почвы. // Тошкент, «Фан», - 1988, - стр. 100.	почвы. [Mechanical and technological fundamentals and parameters of tools for soil loosening.] // Toshkent, "Fan", - 1988, - p. 100.
3	Olimov Kh.Kh.. Murodov N.M.. Murtazoev A.N. Abdualiev N.H. [Found parameters of the construction of longitudinal pawl-creating device between cotton rows // International Journal Of Advanced Research In Science, Engineering And Technology. – India, (IJARSET). – Vol. 6, Issue 1. January 2019. – pp. 7885-7887.	Kh.Kh. Olimov. N.M. Murodov. A.N. Murtazoev N.H. Abdualiev. Found parameters of the construction of longitudinal pawl-creating device between cotton rows // International Journal Of Advanced Research In Science, Engineering And Technology. –India, (IJARSET). – Vol. 6, Issue 1. January 2019. – pp. 7885-7887.
4	Патент РУз на полезную модель № FAP 00671. Устройство для образование продольных палов в междурядьях хлопчатника // Муродов Н., Олимов Х., Шодиев Х. Хайдаров И. – 2011.	Patent RUz for utility model No. FAP 00671. Устройство для образование продольных палов в междурядьях хлопчатника [Device for the formation of longitudinal burns in the aisles of cotton] // Murodov N., Olimov H., Shodiev H. Khaidarov I. - 2011.
5	Абдулхаев Х.Г. Пушталарга ишлов берувчи қурилма параметрларини асослаш //Техника фанлари (PhD) дисс.- Тошкент 2018.- 168 б.	Abdulkhaev Kh.G. Pushtalarga ishlov beruvchi qurilma parametrlarini asoslash [Substantiation of the parameters of the processing device on the ridges] // Technical Sciences (PhD) dissertation ..- Tashkent 2018.- 168 p.
6	Сергиенко В.А. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника // – Ташкент: Фан, 1978. - 112 с.	Sergienko V.A. Технологические основы механизации обработки почвы в междурядьях хлопчатника. [Technological basis of mechanization of tillage in between rows of cotton] //- Tashkent: Fan, 1978. - 112 p
7	Сурашов Н.Т., Гудович М.И., Мукиева Л.Д. Расчет винтовых конвейеров. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Подъемно-транспортные машины» для специальности 5В071300 «Транспорт, транспортная техника и технологии» // – Алматы: КазНТУ им. К. И. Сатпаева, 2014. - 72 с.	Surashov N.T., Gudovich M.I., Mukieva L.D. Расчет винтовых конвейеров. Методические указания к курсовому проекту по дисциплине «Подъемно-транспортные машины» для специальности 5В071300 «Транспорт, транспортная техника и технологии» [Calculation of screw conveyors. Methodical instructions for the course project on the discipline "Hoisting and transport machines" for the specialty 5B071300 "Transport, transport equipment and technology"] // - Almaty: KazNTU them. K.I.Satpayeva, 2014 .- 72 p.
8	Ражабов А.Х. Пахта далаларини пуштали экишга тайёрлайдиган комбинациялашган агрегат юқори	Razhabov A.Kh. Paxta dalalarini pushtali ekishga tayyorlaydigan kombinatsiyalashgan agregat yuqori

	корпуси параметрларини асослаш // Дис...канд. тех. наук. -Ташкент, 2010.-136 б. 43-бет.	korpusi parametrlarini asoslash [Substantiation of the parameters of the upper body of the combined unit, which prepares the cotton fields for sowing] // Dis... cand. thek. sciences. -Tashkent, 2010.-136 b. 43-bet.
9	Справочник по механизации хлопководства // Ташкент: Узбекистан. 1998. - 283 с.	Справочник по механизации хлопководства [Handbook of cotton mechanization] // Tashkent: Uzbekistan. 1998. - 283 p.
10	Ҳ.Ҳ.Олимов. Ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасининг технологик иш жараёни ва параметрларини асослаш // PhD дисс. Тошкент. 2019.	Kh.Kh.Olimov. G'o'za qator oralarida bo'ylama pol hosil qilish qurilmasining texnologik ish jarayoni va parametrlarini asoslash [Founding technological process and parameters of longitudinal pawl maker device between cotton rows] // PhD diss. Tashkent. 2019.
11	Ҳ.Ҳ. Олимов, З.Ж. Эргашов, А.Н. Жўраев. Technical calculation screw parameters of the screw construction of working between cotton rows // International Journal Of Advanced Research In Science, Engineering And Technology. – India, (IJARSET). – Vol. 6, Issue 2. February 2019. – pp. 7885-7887.	Kh.Kh. Olimov. Z.J. Ergashov. A.N. Juraev. Technical calculation screw parameters of the screw construction of working between cotton rows // International journal of advanced research in science, engineering and technology. – India, (IJARSET). – Vol. 6, Issue 2. February 2019. – pp. 7885-7887.
12	Ҳ.Ҳ.Олимов, Н.Ҳ.Абдуалиев, А.Н. Муртазоев Пахта етиштиришда суғоришдан олдин бўйлама ва кўндаланг поллар ҳосил қилишнинг аҳамияти // AgroILM. – Тошкент, 2019. – №1 (57). – Б. 61-62.	Kh.Kh. Olimov, N.H. Abdualiev, A.N. Murtazoev. Paxta yetishtirishda sugorishdan oldin bo'ylama va ko'ndalang pollarni hosil qilishning ahamiyati [Importance of longitudinal and transverse pawl making before irrigation in cotton growing] // AgroILM. - Tashkent, 2019. - №1 (57). - pp. 61-62.
13	Ҳ.Ҳ. Олимов. Ғўза қатор ораларида сув ва энергиятежамкор бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасининг илмий-техник ечимлари. // Монография. Бухоро. 2020.	Kh.Kh. Olimov. G'o'za qator oralarida suv va energiya tejamkor bo'ylama pol hosil qilish qurilmasining ilmiy-texnik yechimlari. [Scientific and technical solutions for the construction of water and energy efficient flooring between rows of cotton] // Monograph. Bukhara. 2020.
14	Ҳ.Ҳ.Олимов, А.Жўраев. М.Очилов. Methods founding construction and parameters of longitudinal screw pawl-creating device. // International Scientific Conference «Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering» (CONMECHYDRO – 2020)	Kh.Olimov. A.Juraev. M.Ochilov. Methods founding construction and parameters of longitudinal screw pawl-creating device. // International Scientific Conference «Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering» (CONMECHYDRO – 2020)



15	Х.Х.Олимов, А.Жўраев. Determining the cross profile of manmade pawl and furrow before creating longitudinal pawl between cotton rows // International Scientific Conference «Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering» (CONMECHYDRO – 2020)	Kh.Olimov. A.Juraev. Determining the cross profile of manmade pawl and furrow before creating longitudinal pawl between cotton rows // International Scientific Conference «Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering» (CONMECHYDRO – 2020)
16	Х.Х.Олимов, А.Н. Муртазоев Н.И. Абдуллаева. Studying the technologic process of the operating element for assembly of pawls formation // European Science Review (ESR) international journal. GIF 2.16-2017. ESR_9-10_EV 2018 Vol.1. 201-204 pages. Austria. Vienna. 2018.	Kh.Kh. Olimov, A.N. Murtazoev, N.I. Abdullaeva. Studying the technologic process of the operating element for assembly of pawls formation. European Science Review (ESR) international journal. GIF 2.16-2017. ESR_9-10_EV 2018 Vol.1. 201-204 pages. Austria. Vienna. 2018.
17	Ромакин Н.Е. [Конструкция и расчёт конвейеров] // Старый Оскол: ТНТ, 2011. -502 с.	Romakin N.E. Конструкция и расчёт конвейеров [Conveyor design and calculation. - Stary Oskol: TNT, 2011.-502 p.
18	А.Тўхтақўзиёв ва Қ.Имомқулов. [Тупроққа кам энергия сарфлаб, деформациялаш ва парчалашнинг илмий-техник асослари.] // ЎЗМЭИ, ЎзҚХМИИЧМ, 2013. 120 б.	A.Tukhtakuziev and K.Imamkulov. Tuproqqa kam energiya sarflab deformatsiyalash va parchalashning ilmiy-texnik asoslari [Scientific and technical bases of deformation and decomposition of soil with low energy consumption] // UzMEI, UzQXMIChM, 2013. 120 p.
19	Муродов М.М., Байметов Р.И., Бибутов Н.С. Механико-технологические основы и параметры орудий для разуплотнения почвы. // Ташкент, «Фан», 1988, -100б.	Murodov M.M., Baymetov R.I., Bibutov N.S. Механико-технологические основы и параметры орудий для разуплотнения почвы. [Mechanical and technological fundamentals and parameters of tools for soil loosening] // Tashkent, "Fan", 1988, -100b.
20	Тухтакузиёв А. Механико-технологические основы повышения эффективности почвообрабатывающих машин хлопководческого комплекса. // Автореф. дисс. ...док.тех.наук.– Янгиюль,1998.– 230 б.	Tukhtakuziev A. Механико-технологические основы повышения эффективности почвообрабатывающих машин хлопководческого комплекса. [Mechanical and technological bases for increasing the efficiency of tillage machines of the cotton-growing complex:] // Avtoref. diss...doctor of technical sciences. Yangiyul, 1998. 230 b.
21	Гаффаров Х.Р. Совершенствование техноло-гического процесса и обоснование параметров орудия для разуплотнения пахотного слоя почвы в зоне хлопководства: // Автореф. дисс. ... канд.тех.наук. – Янгиюль,1993.– 16 б.	Gaffarov Kh.R. Совершенствование техноло-гического процесса и обоснование параметров орудия для разуплотнения пахотного слоя почвы в зоне хлопководства Improvement of the technological process and substantiation of the parameters of the tool for decompaction

		of the arable layer of soil in the cotton growing zone: // Abstract of the thesis of PhD- Yangiyul, 1993. - 16 b.
22	Худояров Б.М., Кўзиев У.Т., Ражабов А.Х. Амалий лойиҳаларда комбинациялашган машиналар. // Наманган: 2008. 68-б.	Khudoyarov BM, Kuziev U.T., Rajabov A.X. Amaliy loyihalarda kombinatsiyalashgan mashinalar [Combined machines in practical projects in practical projects] // Namangan: 2008. 68-p.

УЎТ: 631.315.4

### АГРЕГАТНИНГ БИР ЎТИШИДА ҒЎЗА ҚАТОР ОРАЛАРИДА БЎЙЛАМА ПОЛ ХОСИЛ ҚИЛИШ ҚУРИЛМАСИ



*Жўраев Акрам Азамат ўгли-Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали докторанти. akramjurayev@mail.ru  
Ўзбекистон, Бухоро ш.*

**Аннотация.** Мақолада агрегатнинг бир ўтишида ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасини ишлаб чиқиш ва уни қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришига жорий этиш бўйича илмий изланиш натижалари келтирилган. Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмаси учун ағдаргич сиртлар билан жиҳозланган пол ҳосил қилиш қурилмасини яратишга доир маълумотлар баён этилган.

**Калит сўзлар:** пол; механизация; агрегат; рама; корпус; химояловчи ғилоф; унумдорлик; энергиятежамкорлик

### УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ПРОДОЛЬНЫХ ПАЛОВ В МЕЖДУРЯДЬЯХ ХЛОПЧАТНИКА ЗА ОДИН ПРОХОД АГРЕГАТА

*Жураев Акрам Азамат угли-докторант Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства. akramjurayev@mail.ru*

**Аннотация.** В статье представлены результаты научных исследований по разработке устройства для формирования продольных палов хлопчатника за один проход агрегата и внедрения его в сельскохозяйственное производство. В данной статье представлена информация о создании устройства формирования пала, оснащенного поверхностями качения для устройства создающего продольного пала между рядами хлопчатника за один проход устройства.

**Ключевые слова:** пал; механизация; агрегат; энергосбережение; рама; корпус; защитная оболочка; производительность.

## DEVICE OF LONGITUDINAL PAWL FORMATION BETWEEN COTTON ROWS IN ONE PASS OF THE UNIT.

*Juraev Akram Azamat ugli-doctorate student Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers. akramjurayev@mail.ru*

**Annotation.** The article presents the results of scientific research on the development of a device for the formation of longitudinal between pawl of cotton in one pass of the unit and its introduction into agricultural production. This article provides information on the creation of a pawl-forming device equipped with rolling surfaces for the longitudinal pawl-forming device between the rows of cotton in one pass of the unit.

**Key words:** pawl; mechanization; aggregate; energy saving; frame; body; spherical shell; fruitful.

Қишлоқ хўжалиги иқтисодиёт ривожини, аҳоли бандлигини ва даромадларини ўсишини таъминлайдиган энг муҳим соҳалардан бири. Шу боисдан Республикада қишлоқ хўжалигини замон талаблари, стратегик ёндашувлар асосида тараққий эттириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида меҳнат сарфини камайтириш энергия ва ресурс тежамкорликни таъминлаш, қишлоқ хўжалик экинларини илғор технологиялар асосида парваришлаш ва юқори унумли қишлоқ хўжалик машиналари ҳамда уларнинг иш органларини ишлаб чиқиш юзасидан кенг қамровли чора-тадбирлар амалга оширилмоқда. Жумладан, пахтачилик кластерлари фаолиятини такомиллаштириш, пахта етиштиришда ва пахта йиғим терим ишларида механизация даражасини ошириш илғор техника ва технологияларни жорий қилиш бўйича кенг қўламли ишлар олиб борилмоқда. Бугунги кунда республикада пахта хомашё эмас, тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришга ихтисослашган кластер усули амалиётга жорий қилинмоқда. Бу эса ўз навбатида ерни чигит экишга тайёрлашдан тортиб, етиштирилган пахта хомашёсидан тайёр маҳсулот ишлаб чиқаришгача бўлган барча босқични қамраб олган жараёндир. Шундан келиб чиқиб, энг аввало, ер унумдорлигини ошириш, агротехник талабга мос ҳолда ғўза ниҳолларини етиштириш ҳудудларнинг табиий иқлим шароитларидан келиб чиққан ҳолда ушбу технологик жараёнларни механизациялаштиришни талаб этмоқда. Маълумки, пахтачилик ҳудудларидаги суғориладиган ерлар табиий-иқлим ва тупроқ шароитлари, тупроқнинг механик таркиби, унга ишлов бериш технологияси, машина турлари ва унга қўйилган агротехник талабларга кўра уч ҳудудга бўлинган [1].

Жами пахта майдонининг 25 фоизини ташкил этадиган **биринчи ҳудудга** тупроқнинг табиий намлиги ҳисобига чигитнинг униб чиқишини таъминловчи атмосфера ёғинлари йиғиндиси (заҳираси) катта бўлган ерлар киради. Бу ҳудуд, асосан, шўрланмаган бўз тупроқли ерлардан иборат. Мазкур ҳудудга Республиканинг Фарғона, Тошкент, Жиззах, Самарқанд, Қашқадарё, Сурхондарё вилоятларининг тоғ олди туманлари киради.

**Иккинчи ҳудудга** рельефи унчалик нотекис бўлмаган ва атмосфера ёғинлари йиғиндиси (заҳираси) тупроқнинг табиий намлиги ҳисобида чигитни униб чиқишини таъминлай олмайдиган ва шу сабабли яқин суви (яъни, эрта баҳор бостириб сув) бериш ёки экиш олдидан суғориш (нам суви) талаб қилинадиган тоғ олди туманлари киради. Бу ҳудуд асосан, сизот сувлар чуқур жойлашган бўз тупроқдан иборат. Мазкур ҳудудга юқоридаги вилоятларнинг биринчи зонадан қуйроқда жойлашган ерлари киради. Бундай ҳудудлар Республикадаги пахта етиштириладиган майдонларнинг 17 фоизини эгаллайди.

Пахта майдонининг 58 фоизини ташкил этувчи **учинчи ҳудудга** республиканинг турли даражада шўрланган ерлари киради. Тупроқнинг табиий намлигида чигитнинг нормал униб чиқиши учун бу ҳудудда шўр ювиш талаб қилинади. Ҳудуднинг тупроғи минералли сизот сувлар беқарор чуқурликда жойлашган бўз тупроқдан, турли даражада шўрланган ўтлоқ, ўтлоқ-ботқоқ тупроқлардан иборат. Ушбу ҳудудда ер ости сизот сувларнинг шўрлиги ва чуқурлиги ҳар хил бўлиб, мазкур ҳудудга Марказий Фарғона ва Жиззах, Самарқанд, Сирдарё ва Сурхондарё вилоятлари ва иккинчи ҳудуддан қуйроқда

жойлашган Қашқадарё, Бухоро, Хоразм ҳамда Қорақалпоғистон Республикасининг ерлари киради [2].

Одатда чигит экиш ва ғўза парвариши даврларида бажариладиган ишлар ҳамма ерда деярли бир хил бўлиб, фақат тупроқнинг мелиоратив ҳолатига қараб ғўзани суғориш сони, муддати, асосан ерни экишга тайёрлаш ва ғўзани суғоришда бажариладиган ишларнинг турлича бўлиши билан фарқланади. Масалан, учинчи минтақасига кирадиган пахтачилик ҳудудларида пахта етиштириш даврида биринчи суғоришдан олдин пахтани бостириб суғориш учун даланинг нишаблиги ва нотекислигидан келиб чиққан ҳолда қатор ораларида бўйлама ва кўндаланг поллар олинади. [3] (1-расм).



**1-расм. Ғўза қаторлари орасида бўйлама ва кўндаланг поллар ҳосил қилинган дала**

Пахта экилган майдонлардаги нисбий нотекисликлар даланинг бир текис суғорилишига тўсқинлик қилиб, айрим қаторлардаги ғўза ниҳолларининг сувдан тўймай қолиши ёки умуман суғорилмай қолишига олиб келади. Бунинг олдини олишнинг энг мақбул усули бу ғўза қаторлари орасида бўйлама ва кўндаланг полларнинг дала нотекислигини инобатга олган ҳолда ва етарли миқдорда ҳосил қилишдир.



**2-расм. Ғўза қаторлари орасида бўйлама ва кўндаланг поллар ҳосил қилиб суғорилган дала**

Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалиги илмий – ишлаб чиқариш маркази ҳамда Ўзбекистон қишлоқ иқтисодиёти илмий – тадқиқот институти томонидан 2016 – 2020 йиллар учун ишлаб чиқилган намунавий технологик хариталари асосида вилоятлардаги илмий – ишлаб чиқариш маркази ва пахтачилик илмий – тадқиқот институтларнинг филиаллари, вилоят қишлоқ хўжалиги бошқармалари томонидан ишлаб чиқилиб, илмий – амалий кенгашлар томонидан тасдиқланган ва ишлаб чиқаришга жорий этилган намунавий ва ишчи технологик хариталарда ҳар гектар майдон учун 400 пог.м пол ҳосил қилиш технологик жараёни келтириб ўтилган [02,5]. Деҳқончилик амалиётлардан

маълумки, 1 гектар майдонда ўрта миқдорда 1-2 та кўндаланг пол ҳосил қилинса, 3-4 тагача бўйлама поллар ҳосил қилинади. Шундан келиб чиқиб, экин майдонининг нисбий нотекислигини инобатга олган ҳолда ушбу технологик жараённинг 30-40 фоизи кўндаланг поллар ҳосил қилишга, 60-75 фоизи эса бўйлама полларни ҳосил қилишга ажратилади. Ғўза қатор ораларида бўйлама ва кўндаланг поллар ҳосил қилинган далаларда нисбатан қуйидагича фарқлар кузатилади:

- Ҳосилдорликнинг далани рельефи ва текислигига қараб 15-30 фоизга кам бўлишлиги;
- Сув сарфи 20-30 фоизга юқори бўлишлиги;
- Даланинг нотекисликларида шўр парчаларининг ҳосил бўлишлиги;
- Далада сув йўналишини назорат қилишнинг қийинлиги;
- Суғориш давомийлигини 1.5-2 кунга ортишлиги кабилардан иборат;

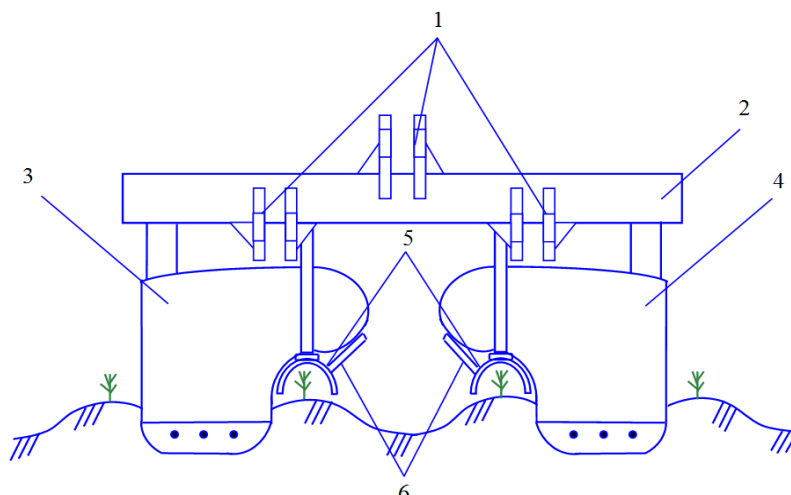
Ғўзани поллар билан бўлақларга ажратиб суғоришнинг бир неча афзалликлари мавжуд:

- Майдоннинг тўлиқ ва бир меъёردа суғориш таъминланади;
- Сув исрофгарчилиги камаяди;
- Даладаги сувни назорат қилиш учун қулайлик яратилади;
- Қирқимларни кетма – кет суғориш технологик жараёни тез ва сифатли бажарилишини таъминлайди.

Ғўза қатор ораларида бўйлама поллар ғўзани биринчи суғоришдан олдин ҳосил қилиниб, вегетация даврининг охиригача фойдаланилади. Шу сабабли белгиланган агротехник талабларга жавоб берувчи пол ҳосил қилувчи қурилмалар орқали ушбу технологик жараёни амалга ошириш лозим. [7,8] Ғўза қатор ораларида пол ҳосил қилишга қуйидаги асосий талаблар қўйилади:

- Полларни ҳосил қилишда тупроқ олинадиган ён қаторлардаги ғўза ниҳолларининг илдиз тизимларига зарар етказилмаслиги ва илдиз тизими очилиб қолмаслиги;
- Пол ҳосил қилинадиган қаторнинг икки томонидаги мавжуд ғўза ниҳолларига шикаст етказилмаслиги ва улар тупроқ билан кўмилиб қолмаслиги;
- Полнинг етарли ўлчамда ҳосил қилиниши орқали уни сувни яхши тутиб тура олишлиги ва мустаҳкам бўлишлиги таъминланиши;
- Бўйлама пол ҳосил қилинадиган қаторда ўлчами катта кесакларнинг (суғоришда сув ювадиган жойлар ҳосил бўлишини олдини олиш мақсадида) бўлмаслиги;
- Эгатдан олинадиган тупроқнинг лемех билан кесиш чуқурлиги культиватор билан ишлов бериш чуқурлигидан кам бўлиши;
- Бўйлама пол ҳосил қилиш жараёни агрегатнинг бир ўтишида амалга оширилиши;

Юқоридагиларни инобатга олган ҳолда ғўза қатор ораларида агротехник талабга мос бўйлама ва кўндаланг полларни ҳосил қилиш сувчиларнинг меҳнатини енгиллаштириб, ғўза ниҳолларини бир текис ривожланиши ва энг асосийси сув сарфини сезиларли даражада иқтисод қилинишини таъминлайди. Айниқса, бўйлама поллар ғўзани биринчи суғоришдан олдин ҳосил қилиниб, кейинги суғоришларда ҳам фойдаланилишини ҳисобга олсак, уни белгиланган агротехник талаблар асосида ҳосил қилинишига эришиш муҳим саналади. Ҳозирги кунда ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш технологик жараёни қўл кучи орқали ва айрим фермер хўжаликларида ағдаргич иш органли пол ҳосил қилиш қурилмалари орқали технологик жараён агрегатнинг икки ўтишида амалга оширилмоқда. Бу эса қатор ораларида пол ҳосил қилиш жараёнида, энергия ва ресурс сарфининг юқорилиги ҳамда агрегатнинг икки ўтишида қатор ораларининг кўшимча зичланиши ҳисобига агротехник талабнинг бузилиши ва ҳосилдорликнинг нисбатан пасайишига олиб келмоқда. Бу эса ўз навбатида ушбу технологик жараёни амалга оширишда энергия ва ресурс тежамкорликни таъминловчи агротехник талабга мос ҳолда қурилмаларни яратиш орқали ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш жараёнини тўлиқ механизациялашни талаб этмоқда.



**3–расм. Ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилманинг умумий схемаси.**

1-тақиш мосламаси, 2-рама, 3, 4-ўнг ва чап ағдаргич сиртли корпуслар, 5-ҳимояловчи филофлар, 6-силлиқлаш, зичлаш чанғилари.

Ушбу муаммонинг ечими сифатида ТИҚХММИ Бухоро филиали олимлари томонидан агрегатнинг бир ўтишида ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасининг конструкцияси ишлаб чиқилди. [4] Ушбу қурилма орқали ғўза қатор ораларида агрегатнинг бир ўтишида агротехник талабга мос бўйлама пол ҳосил қилиш имконияти яратилади. (3-расм). Ушбу технологик жараёни агрегатнинг бир ўтишида амалга ошириш орқали агрегатнинг иш унумдорлигини ошириш, энергия ва ресурс тежамкорликни таъминлашдан иборат.

Ғўза қатор ораларида агрегатнинг бир ўтишида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмаси универсал чопиқ трактори осмасига ўрнатишга мослашган, ҳаракат йўналишига нисбатан маълум бурчак остида бир-бирига нисбатан маълум масофада қарама-қарши жойлашган ўнг ва чап ағдаргичли иш органларидан иборат бўлиб, ғўза ниҳолларини ағдаргич сиртидан отилаётган тупроқ уюми билан кўмилишидан ҳимояловчи филофлар ва ҳосил қилинган полининг ён томонларини силлиқлаш, зичлаш чанғилари билан жихозланган. Қурилма трактор ёрдамида эгат бўйлаб ҳаракатланганда иккита ён эгатлардаги тупроқ ўнг ва чап ағдаргич сиртли корпуслар бўйлаб юқорига кўтарилиб, ғўза ниҳолларини ағдаргич сиртдан отилаётган тупроқдан ҳимояловчи филофлар устидан оширилиб, пол ҳосил қилиниши лозим бўлган ўрта эгатга ағдарилади. Ҳосил қилинаётган полнинг икки ён томонларидаги тупроқ ғўзани босиб қолишидан ҳимоялаш учун полни икки ён томонлари чанғилар ёрдамида силлиқланади, зичланади. Натижада бўйлама пол агрегатнинг бир ўтишда ҳосил қилинади. Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмаси орқали мавжуд технологияга нисбатан, ёқилғи сарфини 50 % гача камайтириш ва иш унумдорлигини 2 баробар ошириш имкони яратилади. Ғўза қаторлари орасида бўйлама пол ҳосил қилиш технологик жараёнини механизмлар ёрдамида амалга оширишда, пол ҳосил қилиш техник воситалари агротехник талабларга жавоб бериши, шу билан биргаликда пол ҳосил қилиш жараёнида энергия ва ресурс тежамкор, иш унуми юқори бўлишини таъминлаши ҳамда энг асосийси конструкцияси оддий, ғўза қаторлари орасига ишлов бериш мақсадида қўлланиладиган тракторларга қулай агрегатланиши лозим.

№	Адабиётлар	References
1.	З.А.Артукметов, Х.Ш.Шералиев. Экинларни суғориш асослари.	Z.A.Artukmetov, H.Sh.Sheraliyev. Ekinlarni sugʻorish asoslari. [Basics of crop irrigation.]

	“Ўзбекистон файласуфлари миллий жамияти”. Т. 2007 й.	"National Society of Philosophers of Uzbekistan". Т. 2007 у.
2.	Ҳ.Ҳ.Олимов. Ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасининг технологик иш жараёнини ва параметрларини асослаш: техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертация автореферати. – Тошкент, 2019 й.	Н.Н.Олимов. Ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмасининг технологик иш жараёнини ва параметрларини асослаш: [Substantiation of the technological process and parameters of the device of longitudinal floor formation between rows of cotton]: dissertation abstract of the Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences. - Tashkent, 2019
3.	А.Н.Муртазоев. Ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилмани такомиллаштириш ва параметрларини асослаш: техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертация автореферати. – Наманган, 2020 й.	A.N.Murtazoyev. Improving the device and justifying the parameters of the device that forms a longitudinal floor between the rows of cotton: abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in technical sciences. - Namangan, 2020 у.
4.	Н.М.Муродов, А.А.Жўраев ва бошқалар. “Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилувчи қурилма” номли фойдали модел. Талабнома FAP 2020 00 30.	N.M.Murodov, A.A.Jurayev va boshqalar. “Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилувчи қурилма” ["Device for forming a longitudinal floor between rows of cotton in one pass of the unit."]. Application FAP 2020 00 30.
5.	Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалиги илмий – ишлаб чиқариш маркази ҳамда Ўзбекистон қишлоқ иқтисодиёти илмий – тадқиқот институти томонидан 2016 – 2020 йиллар учун ишлаб чиқилган намунавий технологик харита. Т. 2016 й.	O‘zbekiston Respublikasi qishloq xo‘jaligi ilmiy – ishlab chiqarish markazi hamda O‘zbekiston qishloq iqtisodiyoti ilmiy – tadqiqot instituti tomonidan 2016 – 2020 yillar uchun ishlab chiqilgan namunaviy texnologik xarita. [Model technological map for 2016-2020 developed by the Agricultural Research and Production Center of the Republic of Uzbekistan and the Research Institute of Rural Economy of Uzbekistan] T. 2016 у.
6.	Бухоро вилоятида 2019 йил учун пахта етиштириш бўйича намунавий технологик хариталар. Бухоро – 2018.	Buxoro viloyatida 2019 yil uchun paxta etishtirish bo‘yicha namunaviy texnologik xaritalar. [Standard technological maps for cotton growing in Bukhara region for 2019] Buxoro - 2018.
7.	Б.Рахматов, Г.Икромова, З.Юнусов Пахтакор фермер хўжаликлари учун “Бухоро – 6”, “Бухоро – 8” ва “Бухоро – 102” ўрта толали ғўза навларини етиштириш агротехникаси бўйича тавсиялар. УзПИТИ Бухоро филиали. Бухоро 2010.	B.Raxmatov, G.Ikromova, Z.Yunusov Paxtakor fermer xo‘jaliklari uchun “Buxoro – 6”, “Buxoro – 8” va “Buxoro – 102” o‘rta tolali g‘o‘za navlarini etishtirish agrotexnikasi bo‘yicha tavsiyalar. [Recommendations for agro-techniques for growing medium-fiber cotton varieties “Bukhara-6”, “Bukhara-8” and “Bukhara-102” for cotton farms] UzPITI Bukhara branch. Buxoro 2010.
8.	Ҳ.Ҳ.Олимов, А.А.Жўраев ва бошқалар.	Н.Н.Олимов, А.А.Жўраев ва бошқалар.

	“Гўза қатор ораларида бўйлама пол хосил қилиш технологик жараёнига қўйиладиган асосий талаблар” // АГРО ИЛМ. 3 [66], 2020 йил.	“G‘o‘za qator oralarida bo‘ylama pol hosil qilish texnologik jarayoniga qo‘yiladigan asosiy talablar” [“Basic requirements for the technological process of forming a longitudinal floor between rows of cotton”] // AGRO ILM. 3 [66], 2020.
9.	К.Олимов и А.Жураев. “Determining the cross profile of manmade pawl and furrow before creating longitudinal pawl between cotton rows” // Международной научной конференции «Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering» (CONMECHYDRO – 2020).	К.Олимов и А.Жураев. “Determining the cross profile of manmade pawl and furrow before creating longitudinal pawl between cotton rows” // Международной научной конференции «Construction Mechanics, Hydraulics and Water Resources Engineering» (CONMECHYDRO – 2020).
10.	Н.Муродов, Х.Олимов, А.Муртазоев. Механизация технологического процесса для образования продольных валиков в междурядьях хлопчатника // Международном научном журнал. “Школа Науки” Россия. Москва. 2019. №4 (15)	N.Murodov, H.Olimov, A.Murtazoyev. Mexanizatsiya texnologicheskogo protsessa dlya obrazovaniya prodolnix valikov v mejduryadyax xlopchatnika [Mechanization of the technological process for the formation of longitudinal ridges in the aisles of cotton] // “Shkola Nauki” Rossiya. Moskva. 2019. №4 (15)
11.	Н.Муродов, Х.Олимов, А.Муртазоев. Гўза қатор ораларида бўйлама пол хосил қилиш технологик жараёнини механизациялаш масалалари. Бухоронинг иқтидорли ёшлари. Илмий-оммабоп журнал. Бухоро-2011 йил, № 2	N.Murodov, H.Olimov, A.Murtazoev. G‘o‘za qator oralarida bo‘ylama pol hosil qilish texnologik jarayonini mexanizatsiyalash masalalari. [Problems of mechanization of technological process of formation of a floor between rows of cotton] Talented youth of Bukhara. Popular science journal. Bukhara-2011, № 2

УДК 621.382.011

### ИССЛЕДОВАНИЕ ТИПОВ СОЛНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ



*Дилором Рахимжановна Убайдуллаева - к.т.н., доцент. Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*



*Жафар Исроилович Усмонов – независимый исследователь, Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*



**Аннотация.** Работа посвящена исследованию вопросов разработки фотопреобразователей, называемых солнечными элементами. Проанализированы достоинства и недостатки фотопреобразователей, изготовленных на основе кристаллического, аморфного кремния, полупроводниковых соединений  $A^{III} B^V$ , а также многокомпонентных соединений со структурой халькопирита. Обоснована необходимость использования нетрадиционных полупроводниковых материалов или новых физических явлений для дальнейшего повышения основных параметров фотоэлементов.

**Ключевые слова:** фотопреобразователи; полупроводниковые материалы; кристаллический кремний; аморфный кремний; халькопирит.

### ЯРИМ ЎТКАЗГИЧ МАТЕРИАЛЛАРИ АСОСИДА ҚУЁШ ЭЛЕМЕНТЛАРИ ТИПИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ

*Д.Р.Убайдуллаева- к.т.н., доцент, Ж.И. Усмонов – мустақил тадқиқотчи.*

*Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти  
Бухоро филиали*

**Аннотация.** Жараён қуёш элементлари деб аталадиган фотоўзгартгичларни ривожланишини ўрганишга бағишланган. Кристалл, аморф кремний,  $A^{III} B^V$  яримўтказгичли бирикмалар, шунингдек киришмавий тузилишига эга кўп компонентли бирикмалар асосида яратилган фотоўзгартгичларнинг афзалликлари ва камчиликлари таҳлил қилинган. Фотоэлементларнинг асосий параметрларини янада ошириш учун ноанъанавий яримўтказгич материаллардан ёки янги физик ҳодисалардан фойдаланиш зарурати асосланади.

**Калит сўзлар:** фотоўзгартгич; яримўтказгич материаллари; кристалли кремний; аморф кремний; халькопирит.

### RESEARCH OF TYPES OF SOLAR ELEMENTS BASED ON SEMICONDUCTOR MATERIALS

*Д.Р.Убайдуллаева- к.т.н., docent, Ж.И. Усмонов – independent researcher.*

*Bukhara branch of the Tashkent institute of Irrigation and Agricultural Mechanization  
Engineers*

**Abstract.** The work is devoted to the study of the development of photoconverters called solar cells. The advantages and disadvantages of photoconverters made on the basis of crystalline, amorphous silicon, semiconductor compounds  $A^{III} B^V$ , as well as multicomponent compounds with chalcopyrite structure. The necessity of using non-traditional semiconductor materials or new physical phenomena to further increase the basic parameters of photocells is substantiated.

**Key words:** photoconverters; semiconductor materials; crystalline silicon; amorphous silicon; chalcopyrite.

**Введение.** Солнечные элементы (СЭ) – это электронные приборы, осуществляющие прямое преобразование солнечного света в электрическую энергию. Несколько фотопреобразователей, соединенных в определенной последовательности на одной подложке, образуют так называемый солнечный модуль (СМ). СЭ можно классифицировать по интенсивности собирания света, по химическому составу, толщине и кристаллической структуре слоёв, количеству совмещенных на одной подложке элементов и т.д.

По интенсивности собирания света солнечные элементы разделяются на единичные и концентраторные. Единичные СЭ не имеют специальных устройств для собирания света и поглощают только то количество светового потока, которое падает на занимаемую ими площадь поверхности. Концентраторные СЭ имеют специальные концентрирующие световые устройства (линзы или зеркала), которые позволяют увеличивать плотность светового потока на поверхности элементов в несколько раз. Как правило, концентраторные элементы изготавливаются из дорогих светопоглощающих материалов с

наилучшими показателями фотовольтаического преобразования света. В обозначении таких СЭ обязательно указывается коэффициент собирания света, измеряемый в солнцах (suns). Коэффициент собирания показывает, во сколько раз увеличится плотность потока, падающего на СЭ излучения, после его оптического собирания концентрирующими системами.

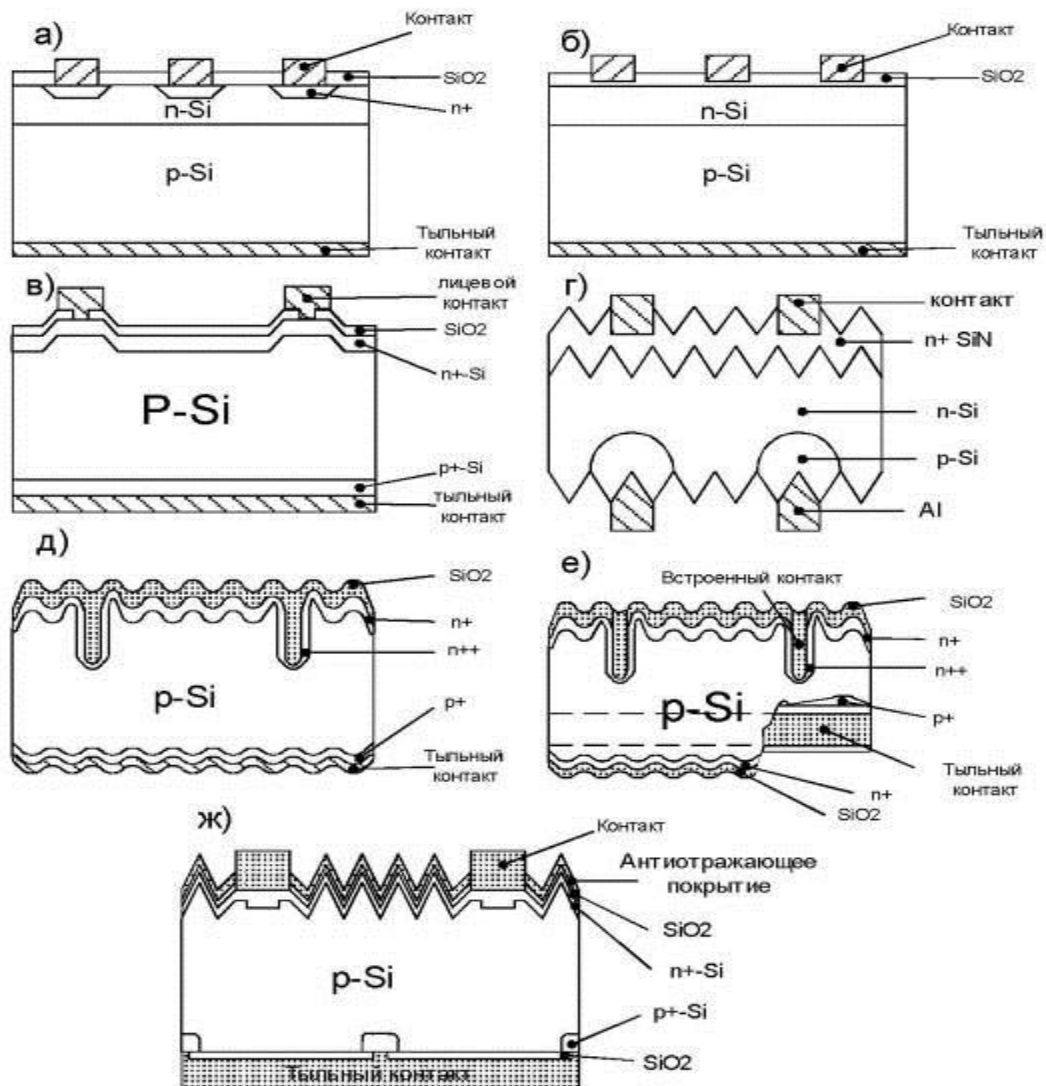
По кристаллическому составу поглощающего материала СЭ подразделяются на монокристаллические, мульткристаллические, поликристаллические, микрокристаллические, нанокристаллические. Монокристаллические СЭ представляют собой солнечные элементы с поглотителем в виде цельного кристалла полупроводникового вещества. Мульти-, поли-, микро- и нанокристаллические СЭ имеют в качестве поглощающего вещества смесь полупроводниковых кристаллитов с различной ориентацией, структурой и формой, размер которых и определяет тип солнечного элемента при размерах кристаллитов от 1 до 100 нм вещество называют мульткристаллическим, от 1 до 1000 нм – поликристаллическим, менее 1 нм – микрокристаллическим, менее 1 нм – нанокристаллическим [4,5,6]. В зависимости от толщины светопоглощающего материала солнечные элементы подразделяются на тонкоплёночные и толстоплёночные. Тонкоплёночные солнечные элементы имеют толщину в несколько нм, толстоплёночные – в десятки или сотни нм.

**Постановка задачи.** Целью работы является тщательный анализ основных типов солнечных элементов, основой которых являются полупроводниковые материалы. Проанализировать достоинства и недостатки фотопреобразователей, изготовленных на основе кристаллического кремния, тонкоплёночных солнечных элементов на основе аморфного кремния, полупроводниковых соединений АІІ ВУ, а также тонкоплёночных CdTe солнечных элементов и многокомпонентных соединений со структурой халькопирита. Обосновать необходимость использования нетрадиционных полупроводниковых материалов или новых физических явлений для дальнейшего повышения основных параметров фотоэлементов.

**Методы исследования.** Достоверность и надежность полученных результатов обеспечивается применением традиционных, хорошо апробированных экспериментальных методов, таких как измерение спектральной зависимости фотопроводимости (ИКС-21), измерение электрофизических параметров методом термозонда, эффекта Холла и СКВИД - магнетометра, большим количеством экспериментальных данных и воспроизводимостью полученных результатов, а также соответствием физической интерпретации экспериментальных результатов современным теоретическим представлениям, публикацией результатов в журналах и трудах Международных семинаров и научных конференций.

Рассмотрим достоинства и недостатки солнечных элементов, основой которых являются полупроводниковые материалы.

**1. Солнечные элементы на основе кристаллического кремния.** Монокристаллические кремниевые солнечные элементы (с-Si СЭ) изготавливаются из кремниевых пластин 0.3 мм (300 нм) толщины путём их легирования соответственно донорными и акцепторными примесями, создания омических контактов (сплошного тыльного и решётчатого лицевого) и текстурирования (направленного химического травления поверхности) для придания антиотражающих свойств. Существуют несколько типов конструкции монокристаллических и тонкоплёночных СЭ, отличающиеся способом формирования, структурой и расположением контактов (рисунки 1, 2) [1,7]. Основным недостатком монокристаллических кремниевых солнечных элементов – большой расход сравнительно дорогого высококачественного кремния, большая часть которого играет роль пассивной подложки.



**Рисунок 1- Различные типы солнечных элементов на основе монокристаллического кремния.**

а) простой  $p-n$ -переход; б) металл- изолятор- $n-p$ -структура (MINP); в) солнечный элемент с пассивированным эмиттером (PESC); г) двухлицевой солнечный элемент; д) структура с односторонним встроенным контактом (SSBS) е) структура с двухсторонним встроенным контактом (DSBS); ж) структура с пассивированным эмиттером и локально-диффузионным тыльным контактом (PERL).

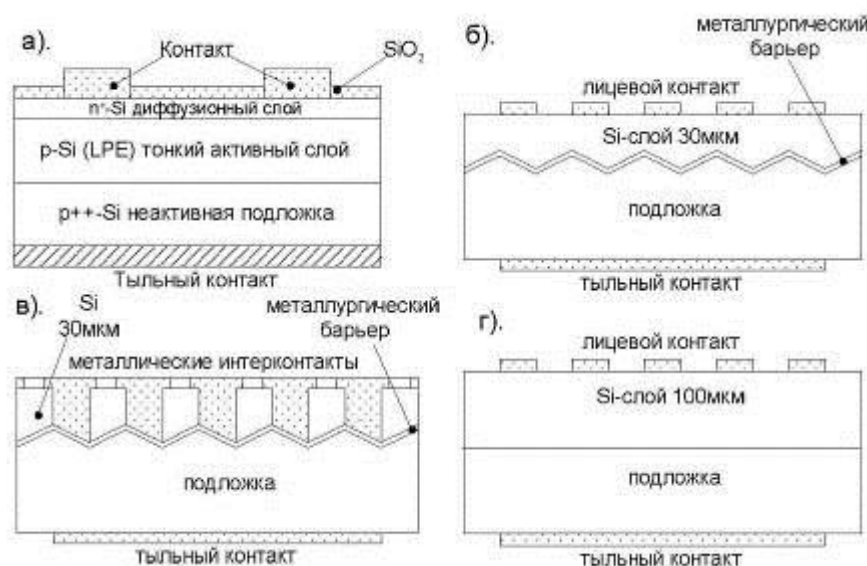
Следует отметить, что технология производства солнечных элементов на кристаллическом кремнии находится в почти идеальном состоянии и достаточно сложно найти пути улучшения уже существующих технологических процессов, отработанных в течении многих лет в рамках производства микроэлектронных устройств.

Кроме того, достаточно хорошо разработана теория фотогальванических преобразований в монокристалле и на её основе созданы компьютерные программы оптимизации параметров монокристаллических солнечных элементов на основе кремния [62]. Единственный путь оптимизации  $c-Si$  СЭ – это удешевление исходного сырья. Для уменьшения себестоимости кремниевых солнечных элементов исследуется возможность использования в качестве поглотителя поли- и мульткристаллического кремния. Мульткристаллический кремний отрезается от слитков кремния невысокой степени очистки с блочной кристаллической структурой, поэтому он более дешёв, однако

солнечные элементы на его основе менее эффективны по сравнению с монокристаллическим материалом.

Среди основных подходов для производства поглощающего слоя таких кремниевых элементов можно выделить направленное затвердевание, метод горячего обмена (HEM), плёночный рост при краевом питании (EFG), вытягивание при поддержке с краёв (ESP), лента на ленте (RTR), лента напротив капли (RAD), низкоугольный кремниевый лист (LASS) и другие [1,9].

Ленточный кремний почти монокристаллического качества выращивается из кремниевого расплава через графитовый пуансон, либо в виде мембраны между двумя параллельно растущими ограничивающими кристаллическими дендритами, либо вырезается лазерным лучом из октагональной трубы, вытягиваемой из расплава кремния. Для уменьшения влияния активных дефектов в поликристаллических материалах используются добавки H, Li, Al, As, P.



**Рисунок 2 - Структура основных типов кремниевых тонкоплёночных элементов.**

а) солнечный элемент с пассивированным эмиттером и микроканавками; б) СЭ на плёночном ТМ кремнии; в) межконтактный солнечный элемент на плёночном ТМ кремнии; г) СЭ на тонкоплёночном ТМ кремнии; д) тонкоплёночный многослойный солнечный элемент с опрокинуто пирамидальной поверхностью и пассивированным эмиттером.

С целью лучшего использования материала широко разрабатываются солнечные элементы с поглотителем на основе тонкоплёночного кремния (Si СЭ), наносимого CVD (осаждение из химических паров) методом на подложки различных типов (кремний, сталь, SiO<sub>2</sub> и другие). Однако в силу малого коэффициента поглощения Si, выращиваемые пленки должны иметь значительную толщину (до 47 мкм, что только на порядок ниже, чем у монокристаллических элементов). При этом уменьшение толщины поглощающей пленки отражается на КПД солнечного элемента. Существует несколько типов конструкции для солнечных элементов на основе тонкоплёночного кремния, основные из них представлены на рисунке.2.

## **2.Тонкоплёночные солнечные элементы на основе аморфного кремния.**

Аморфные солнечные элементы используют в качестве поглощающего слоя аморфные вещества, обладающие только ближней упорядоченностью структуры. Идеальным аморфным материалом для использования в качестве поглотителя является a-Si (аморфный кремний). Значение его запрещенной зона может быть изменено путем

введения примеси водорода (гидрогенизации). Аморфный кремний, легированный водородом (a-Si:H), является основой аморфных солнечных элементов. Иногда помимо водорода в поглощающем аморфном слое используются также добавки германия (a-SiGe:H). В качестве рабочего перехода для a-Si СЭ могут использоваться барьер Шоттки, МОП-структура, *p-i-n* – структура. На рисунке.3 показаны различные варианты конструкции таких солнечных элементов.

Аморфные кремниевые солнечные элементы с *p-i-n*-структурой сейчас применяются в самых различных областях благодаря возможности их изготовления на металлической фольге, например из нержавеющей стали, и полимерных плёнках, снабжённых металлическим покрытием. Использование таких подложек совместимо с технологией массового производства гибких солнечных элементов. Поэтому элементы данного типа относятся к наиболее перспективным преобразователям солнечной энергии ближайшего будущего [3].

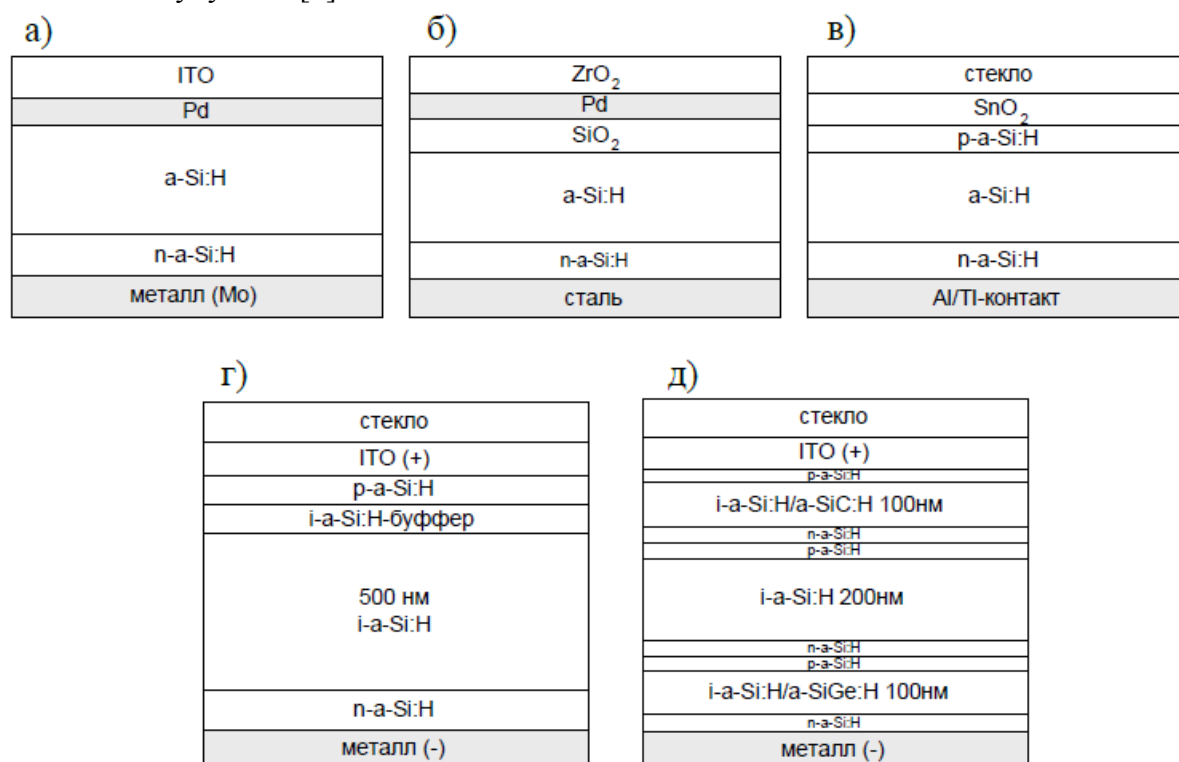


Рисунок 3 - СЭ на основе аморфного кремния

а) барьер Шоттки б) МДП (MUS) – структура; в) *p-i-n*-структура; г) *p-i-n*-структура с буферным слоем (однопереходный элемент); д) трехпереходный элемент (3 *p-i-n*-структуры с последовательным соединением)

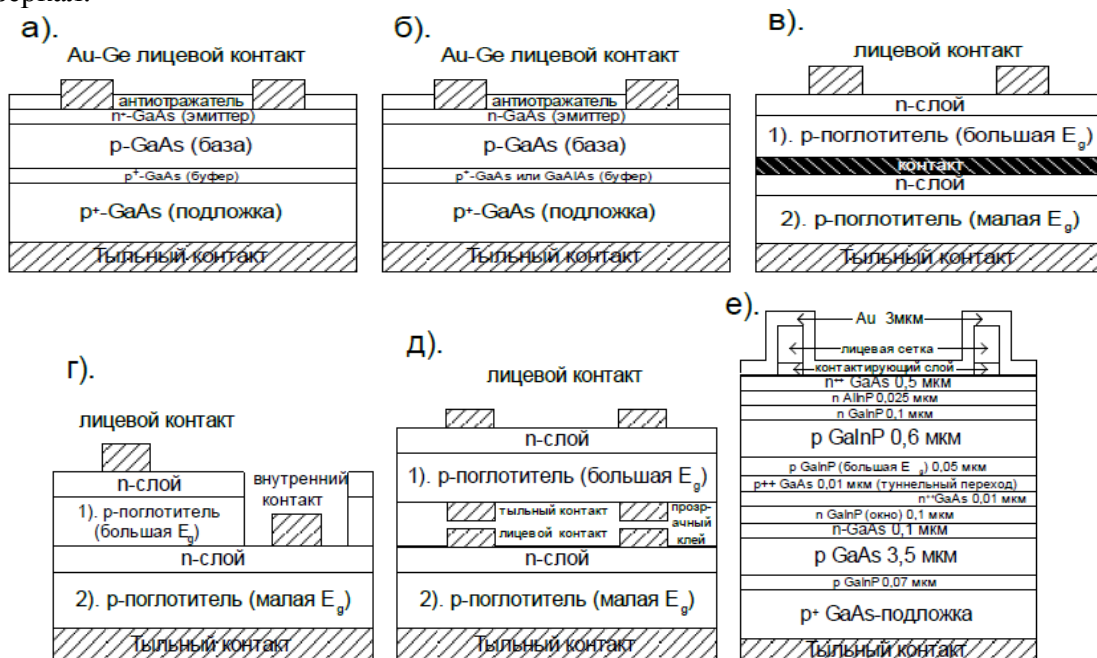
Основной проблемой, связанной с a-Si солнечными элементами, является их сильная деградация при облучении солнечным светом, что обусловлено эффектом Стейблера-Вронского [80]. Данный эффект заключается в возникновении метастабильных дефектов в аморфном кремнии при воздействии на него солнечным светом, что обусловлено трансформацией электронных состояний вблизи валентной зоны и формированием соответствующих “колебательных связей (danling bonds)”, на что аккумулируется некоторая часть энергии поглощенного света. Поэтому при рассмотрении a-Si солнечных элементов обычно оперируют не начальными, а стабилизированными характеристиками, измеряемыми после выдержки солнечного элемента под воздействием солнечного излучения в течении не менее чем  $10^3$  часов. Производство a-Si солнечных элементов находится уже на достаточно высоком технологическом уровне. В качестве основного технологического процесса используется тонкопленочная технология

плазменно-поддерживаемого осаждения химических паров из кремний и германий содержащих смесей (SiH<sub>4</sub>, Si<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, GeH<sub>4</sub>).

**3. Фотопреобразователи на основе полупроводниковых соединений** A<sup>III</sup>B<sup>V</sup>·A<sup>III</sup>B<sup>V</sup> полупроводниковые соединения такие, как GaAs, GaAlAs, GaInAsP, InAs, InSb, InP обладают почти идеальными характеристиками для фотовольтаического преобразования солнечного света. Единственным ограничением для их широкомасштабного применения в качестве поглощающих материалов в солнечных элементах является высокая себестоимость. На основе этого класса материалов формируются как однопереходные, так и многопереходные солнечные элементы (рисунок 4).

Поглощающие слои A<sup>III</sup>B<sup>V</sup> полупроводников обычно выращиваются осаждением металлоорганических паров (MOCVD). Данный процесс обеспечивает хорошую управляемость и воспроизводимость для производства высокоэффективных элементов большой площади. Предпринимаются попытки нанесения A<sup>III</sup>B<sup>V</sup> полупроводников методом эпитаксии молекулярных пучков (MBE) и раскола от боковой эпитаксиальной пленочной технологии (CLEEFT) [7,8]. Как правило, наращивание идет на GaAs подложку. Для оптимизации параметров солнечных элементов используется широкий спектр A<sup>III</sup>B<sup>V</sup> полупроводниковых соединений в различных комбинациях, но наиболее часто используются GaAs и InP. В нанесенные пленки возможно введение примесей других III-валентных металлов.

Солнечные элементы на основе A<sup>III</sup>B<sup>V</sup> полупроводников имеют толщину до 210 мкм, что существенно увеличивает расход материала по сравнению с тонкопленочными солнечными элементами. Для компенсации повышенной себестоимости стремятся максимально увеличить КПД этих солнечных элементов за счёт создания многопереходных устройств, где комбинируются поглотители с большими и малыми значениями ширины запрещенной зоны, и применения концентраторных систем из линз или зеркал.



**Рисунок 4 - Типы конструкций солнечных элементов на основе A<sup>III</sup>B<sup>V</sup> полупроводников**

- а) с гомогенным *p-n*-переходом; б) с гетерогенным *p-n*-переходом; в) двухпереходный с двумя выводами; г) двухпереходный с тремя выводами; д) двухпереходный с четырьмя выводами; е) гетерогенный с GaAs/GaInP переходом.

Тем не менее, несмотря на достаточно высокий КПД,  $A^{III}B^V$  солнечные элементы не нашли широкого применения в наземных условиях, так как они не выдерживают конкуренции с кристаллическими и аморфными кремниевыми солнечными элементами из-за высокой цены.

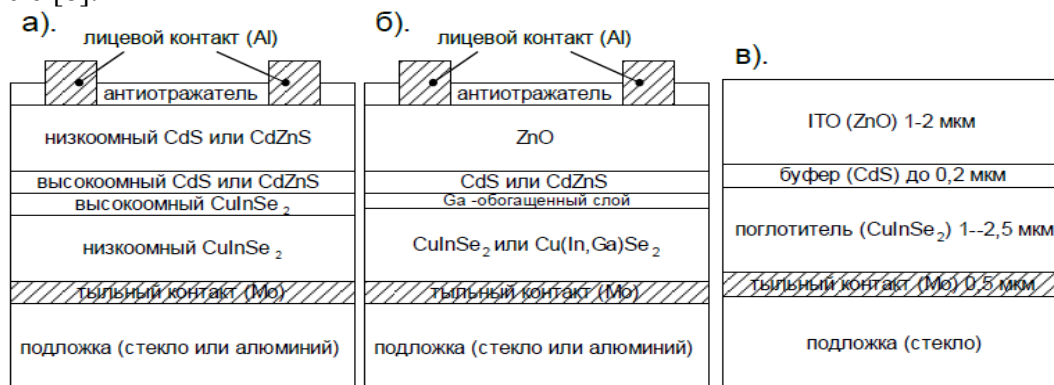
В производстве  $A^{III}B^V$  солнечных элементов участвуют фирмы PVI, Amonix, Entech, Spectrolat, Sunpower. Их космические солнечные элементы демонстрируют среднюю эффективность в 30 %, а модули до 17 %, что является наилучшим показателем среди всех фотогальванических полупроводниковых преобразователей света [79].

**4. Тонкоплёночные CdTe солнечные элементы.** Исследование CdTe с позиций его дальнейшего использования в фотовольтаике началось с 60-х годов XX-го века. Обладая шириной запрещённой зоны в 1.5 эВ и достаточно высоким коэффициентом поглощения, CdTe может быть использован в виде тонких плёнок, достаточных для интенсивного поглощения света [6,7,8]. Среди различных типов солнечных элементов на основе CdTe исследовались приборы с гомогенным переходом, барьером Шоттки, а также гетеро- переходы в сочетании с  $Cu_2Te$ , CdS и ITO (прозрачным проводящим оксидом – смесь оксидов индия и олова). Наилучшими с точки зрения дальнейшего использования и усовершенствования оказались  $n$ -CdS/ $p$ -CdTe солнечные элементы (рисунок.5) [8].

На настоящий момент времени CdTe СЭ находятся в стадии разработки и создания плотных линий.

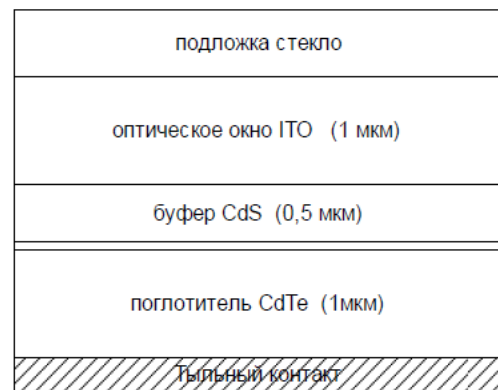
**5. Солнечные элементы на основе многокомпонентных соединений со структурой халькопирита.** Многокомпонентные полупроводниковые соединения со структурой халькопирита (в особенности  $CuInSe_2$ ) вызывают особый интерес исследователей с точки зрения их использования в качестве поглощающего слоя в солнечных элементах [2,7,8,9].

Конструкции некоторых типов  $Cu(In,Ga)Se_2$  солнечных элементов представлены на рисунке 6 [8].



**Рисунок 6 - Структура солнечных элементов на основе трехкомпонентных соединений меди.**

а) с CdS оптическим окном и антиотражателем б) с ZnO оптическим окном и антиотражателем; в) с прозрачным лицевым электродом.



**Рисунок 5 - Структура тонкопленочных CdTe солнечных элементов с гетеропереходом CdS/CdTe.**

**Выводы.** Существующие в настоящее время технологические методы изготовления и полупроводниковые материалы, используемые при разработке эффективных фотоэлементов с максимальным коэффициентом полезного действия и стабильными параметрами, практически достигли своего предела. Для дальнейшего повышения основных параметров фотоэлементов необходимо использовать нетрадиционные полупроводниковые материалы или новые физические явления.

Одним из реальных способов повышения параметров фотоэлементов является использование части спектра солнечного излучения с энергией  $h\nu < E_g$  для фотогенерации носителей тока. Как известно, существенная доля (44%) спектра солнечного излучения находится в инфракрасной области  $\lambda = 0,75 \div 3$  мкм. Основная часть этой энергии не используется при преобразовании фотоэнергии в электрическую в существующих кремниевых солнечных элементах.

Еще одна проблема в современных фотоэлементах – эта невозможность использования лишней энергии фотона  $\Delta E = h\nu - E_g$ , которые в результате эффекта термолиза превращаются в тепло и приводит к нагреву фотоэлементов, что впоследствии приводит к ухудшению их параметров. Как известно при нагреве фотоэлемента на 1 градус выше 25 градусов, значение напряжения холостого хода фотоэлемента ухудшается на 0,4% на каждый градус. Таким образом, основная часть солнечного излучения в видимой и ультрафиолетовой области, где  $h\nu > E_g$ , также практически не используется и ухудшает основные параметры фотоэлемента.

Поэтому представляет большой научно-практический интерес формирование в решетке полупроводниковых материалов как моноатомных, так и бинарных кластеров примесных атомов.

№	ЛИТЕРАТУРА	REFERENCE
1.	Мирзиёев Ш.М. Доклад на расширенном заседании КМ. 14 января 2017 года. Газета «Бухарский вестник» № 6-7(21.954), 18.01.2017 г.	Mirziyoyev Sh.M. Doklad na rasshirenno zasedanii KM [Report at the extended session of the CM.] January 14, 2017. The newspaper "Bukharian Bulletin" № 6-7(21.954), 18.01.2017 y.
2.	Progress and outlook for high-efficiency crystalline silicon solar cells / M.A. Green [et al] // Solar Energy Materials and Solar Cells. – 2001. – Vol. 65. – P. 9-16	Progress and outlook for high-efficiency crystalline silicon solar cells / M.A. Green [et al] // Solar Energy Materials and Solar Cells. - 2001. - Vol. 65. - P. 9-16
3.	Green, M.A. Crystalline and thin film silicon solar cells: state of the art and future potential / M.A. Green // Solar Energy. – 2003. – Vol. 74. – P. 181-198	Green, M.A. Crystalline and thin film silicon solar cells: state of the art and future potential / M.A. Green // Solar Energy. - 2003. - Vol. 74. - P. 181-198
4.	Siebentritt, S. Wide gap chalcopyrites: material properties and solar cells / S. Siebentritt // Thin Solid Films. – 2002. – Vol. 403-404. – P. 1–8	Siebentritt, S. Wide gap chalcopyrites: material properties and solar cells / S. Siebentritt // Thin Solid Films. - 2002. - Vol. 403-404. - P. 1–8
5.	Potential of amorphous and microcrystalline silicon solar cells / J. Meier // Thin Solid Films. – 2004. – Vol. 451–452. P. 518–524	Potential of amorphous and microcrystalline silicon solar cells / J. Meier // Thin Solid Films. – 2004. – Vol. 451–452. P. 518–524.
6.	Каган М.Б. Определение рекомбинационных параметров и глубины залегания p-n-перехода в полупроводниковых фотоэлементах /	Kagan M.B. Opredeleniye recombiniatsionnykh parametrov i glubiny zaleganiya p-n-perekhoda v poluprovodnikovyx fotoelementax [Determination of the recombination



	М.Б. Каган, Т.Л. Любашевская // Гелиотехника. – 1968. – № 4. – С. 11–15.	parameters and the depth of the p-n-junction in semiconductor photocells] / M.B. Kagan, T.L. Lyubashevskaya // Heliotechnics. - 1968. - No. 4. - P. 11-15.
7.	Диагностика кремниевых пластин по параметрам и тепловому излучению элементов солнечных батарей / Ю.А. Концевой [и др.] // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2000. – Т. 66, № 10. – С. 32–33	Diagnostics of silicon wafers by parameters and thermal radiation of solar cells / Yu.A. Terminal [and others] // Factory laboratory. Diagnostics of materials. - 2000. - T. 66, No. 10. - P. 32–33.
8.	Субашиев, В.К. Определение рекомбинационных постоянных и глубины залегания p-n-перехода из спектральных характеристик фотоэлементов / В.К. Субашиев, Г.Б. Дубровский, В.А. Петрусевич // Физика Твёрдого Тела. – 1960. – Т. 2, № 8. – С. 1978–1980.	Subashiev, V.K. Determination of the recombination constants and the depth of the p-n-junction from the spectral characteristics of photocells / V.K. Subashiev, G.B. Dubrovsky, V.A. Petrusevich // Solid State Physics. - 1960. - T. 2, No. 8. - S. 1978-1980
9.	Kazmerski, L.L. Photovoltaics: A review of cell and module technologies / L.L. Kazmerski // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 1997. – Vol. 1, № 1,2. – P. 71–170	Kazmerski, L.L. Photovoltaics: A review of cell and module technologies / L.L. Kazmerski // Renewable and Sustainable Energy Reviews. - 1997. - Vol. 1, no. 1,2. - P. 71-170.
10	Современные проблемы полупроводниковой фотоэнергетики / С. Фонаш [и др.]; под ред. Т. Коутса, Дж. Микина. – М.: Мир, 1988, 306 с	Modern problems of semiconductor photopower / S. Fonash [et al.]; ed. T. Coates, J. Meekina. - M.: Mir, 1988, 306 p..

# СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ОҚИЛОНА ФЙДАЛАНИШ, ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ ХОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ, АТРОФ-МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ ВА ГИДРОТЕХНИК ИНШОТЛАР

УЎК577.3:551.4 (575.1)

## НУРОТА ТОҒ-ЎРМОН ҚЎРИҚХОНАСИДА ЭКОТУРИЗМНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ



**Рахматов Юсупжон Бабакулович**

*География фанлари номзоди, доцент Навоий давлат педагогика институти, география ўқитиш методикаси кафедраси, Навоий шаҳри, Ўзбекистон Республикаси.*

*e-mail: [yu\\_raxmatov\\_b@mail.ru](mailto:yu_raxmatov_b@mail.ru)*

**Аннотация.** Мақолада Навоий вилоятининг Нурота тоғ-ўрмон қўриқхонасининг экотуристик имкониятлари ва тоғ худудларида халқаро туризм, дам олиш ва рекреация имкониятларини йўлга қўйиш ва ривожлантириш ҳақида фикр юритилади.

**Калит сўзлар:** Нурота; Қизилқум; БМТ; БТТ; Самарқанд; Бухора; Хива; Шахрисабз.

## ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ ЭКОТУРИЗМА НА ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ НУРАТИНСКОГО ГОРНО-ЛЕСНОГО ЗАПОВЕДНИКА В НАВОИЙСКОЙ ОБЛАСТИ

*Рахматов Юсупжон Бабакулович-доцент кафедры методики обучения географии  
Навоийского педагогического института, Республики Узбекистан.*

**Аннотация.** В статье обсуждается потенциал экотуризма Нуратинского горно-лесного заповедника в Навоийской области, а также создание и развитие возможностей международного туризма, отдыха и развлечений в горных районах.

**Ключевые слова:** Нурота; Қизилқум; БМТ; БТТ; Самарқанд; Бухоро; Хива; Шахрисабз.

## PROSPECTS FOR ECOTURISM DEVELOPMENT IN NUROTA MOUNTAIN-FOREST RESERVE

*Rakhmatov Yusupjon Babakulovich-Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor  
Navoi State Pedagogical Institute, Department of Geography Teaching Methods, Navoi,  
Uzbekistan*

**Annotation.** The article reveals about eco-touristic opportunities of Nurata mountain-forest reservation of Navoi Region and developing the facilities of international tourism, rest and recreation in mountainous areas.

**Key words:** Nurata; Kyzylkum; the UNO; the UTO; Samarkand; Bukhara; Khiva; Shakhrisabz.

**Кириш.** Буюк ипак йўли марказида жойлашган Ўзбекистон сайёҳлик кўлами ва тарихий қадамжолари кўплиги бўйича дунёда етакчи 10 мамлакат қаторидан жой олган. Мамлакатимизда тўрт мингдан зиёд тарихий ва маданий ёдгорликлар мавжуд. Самарқанд, Бухоро, Хива ва Шахрисабз шаҳарлари ЮНЕСКОнинг жаҳон мероси дурдоналари рўйхатига киритилган. Бундан ташқари, Ўзбекистон Республикаси 1993 йили Бутунжаҳон туризм ташкилоти (БТТ)-World Tourism Organization (WTO)га аъзо бўлганини мамнуният билан таъкидлаш мумкин. Маълумки, мазкур муассаса туристик ташкилотлар расмий халқаро иттифоқи меросхўри сифатида 1975 йилда ташкил этилган. БМТ бош ассамблеяси ЕКОСОС билан келишган ҳолда БТТни ҳукуматлараро ташкилот сифатида тан олган.

Унинг таркибига 150 дан ортиқ мамлакат, сайёҳлик уюшмалари ва маҳаллий туристик ташкилотлар кирган. Бутунжаҳон туристик ташкилоти штаб квартираси Мадрид (Испания)да жойлашган бўлиб, унда бугун дунёдан туризм соҳасида йиғилган 90 нафар мутахассис ишлайди. Ушбу ташкилот маълумотига кўра 2018 йилда дунёда 1 миллиард 87 миллион сайёҳга хизмат кўрсатилган. Хусусан, ўтган йилда юртимизга 1.977.600 нафар хорижий сайёҳ ташриф буюрган бўлиб, 2015 йилга нисбатан туристик хизматларнинг умумий ҳажми 16,7 фоизга, экспорт хизмати 9,8 фоизга ошган.

**Асосий қисм.** Биргина Навоий вилоятининг ўзида 5,7 мингдан ортиқ хорижий сайёҳлар ташриф буюришган бўлиб, уларга вилоятдаги сайёҳлик фирмалари ва бошқа тегишли ташкилотлар томонидан вилоятнинг ўзида бор-йўғи 390,2 минг АҚШ доллари атрофида сервис хизматлари кўрсатилган. Бу 2015 йилга нисбатан беш фоизга кўп деганидир. Шунингдек, ўтган жорий йилнинг 2-4 ноябрь кунлари Тошкент шаҳрида ўтказилган «Буюк ипак йўли бўйлаб туризм» 17-Халқаро сайёҳлик ярмаркасида Навоий вилоятининг сайёҳлик имкониятлари юқори савияда намойиш этилиб, Навоий вилоятининг туризм салоҳияти ақс эттирилган 700 нусхада компакт диск, 1000 нусхада китоб, буклет ва бошқа тарқатма материаллар хорижий ва маҳаллий туристик ташкилотлар вакилларига тарқатилди. Ярмаркада 30 хилдаги Нурота кашталари коллекцияси, 10 хилдаги ҳунармандчилик маҳсулотлари, сопол ва кулолчилик маҳсулотлари, мрамардан, тошдан, ёғочдан, мол терисидан ва ипак матодан қадимий усулда ишланган маҳсулотлар намойиш этилди. Бундан ташқари, юртимиз туристик фирмалари ҳам хорижий давлатларда бўладиган туризм кўргазмаларида фаол иштирок этиб, Ўзбекистоннинг туристик салоҳиятини намойиш қилмоқдалар. Шунингдек, хорижий давлатларнинг телеканалларида айниқса, «Euronews» телеканалда Ўзбекистоннинг тарихий қадамжолари, туристик масканлари ҳақидаги реклама роликларининг кўрсатилиши бизнинг юртимизга бўлган ишонч ва қизиқиш намунаси.

Навоий вилоятида Президентимизнинг «2005-2020 йилгача бўлган даврда туризмни ривожлантириш давлат дастури» асосида қуйи Зарафшон худудида, жумладан, Навоий вилоятида туризмни ривожлантириш борасида амалга оширилган ишлар диққатга сазовордир. Вилоятнинг сайёҳлик салоҳиятини юзага чиқариш, соҳани ривожлантиришга кўмак бериш мақсадида, Нурота тоғ ва тоғ олди худудлари оҳақтош, гранит, мрамардан таркиб топган тоғ жинсларидан иборат бўлиб, худуднинг денгиз сатҳидан баландлиги шимоли-ғарбдан 400 м., жануби-шарққа 2169 метргача ўзгаради. Тоғ этакларида дарё, сой ётқизиқлари ҳосил қилган аллювиал жинслар ўзига хос манзарали тоғ ландшафтларининг бир неча турларини ҳосил қилган. Тоғли ўлкаларда суткалик ва йиллик ҳарорат фарқининг катталиги, ҳавонинг қуруқлиги, қуёш нурларининг сероблиги, ёғинлар миқдорининг кўплиги иқлим ресурсларининг қулайлиги жиҳатдан бу ўлкада дам олиш, рекреация ва туризмни ривожлантиришга имкониятлар каттадир. Юқоридаги омиллар натижасида йўқотилган ва йўқотилиш арафасида турган табиий ресурслар ҳамда биологик хилма-хилликни асраш ва қайта тиклаш мақсадида махсус кўриқхоналар, табиат боғлари, заказниклар каби кўриқланадиган худудлар ташкил этилади.

Нурота давлат кўриқхонаси Нурота тизмасининг марказий қисмида жойлашган. Захира майдони 17752 гектар. Нурота кўриқхонаси Халқаро Қизил китоби (ИУСН) ва Ўзбекистон Республикаси Қизил китобига киритилган ноёб эндемик кенжа тури Севертсов қўй наслини сақлаб қолиш мақсадида (Овис аммон севертзови) 1975 йилда ташкил этилган. Бундан ташқари у ерда ёнғоқнинг генетик навлари ва мевали дарахтларнинг бошқа экин навлари ҳам ҳимояланади. Нурота кўриқхонаси худуди Марказий Осиё ўсимлик етиштириш марказларидан бири сифатида эътироф этилади.

Нурота тизмаси Зарафшон дарёси ўнг қирғоқ бўйлаб 250 км чўзилган, икки параллел тоғ занжирларидан иборат. Тоғнинг шимолий ён бағирлари Қизилқумга қараган. Нурота тизмаси, юқори протерозой даврида шаклланган, Марказий Осиё энг қадимги тоғтизимлари бири саналанади.



**Расм 1. Ўзбекистон Қизил китобига киритилган ноёб эндемик кенжа Северцов кўйлари**

Нурота тоғларининг энг баланд нуқтаси – Сарихоёт (Ҳоятбоши) бўлиб унинг баладлиги денгиз сатҳидан-2169 метрни ташкил этади[1].

Нурота давлат кўриқхонаси табиатини муҳофаза қилиш ва туристик имконияти масалалари «Буюк ипак йўли» мавжуд бўлган давр, милoddан аввалги II асрдан милoddнинг XVI асригача Хитой, Араб ва Ўрта Осиё олимлари томонидан ўрганилган. Тадқиқот ишлари Хитой сайёҳи Чжан-Сянь (милoddан аввалги 138-126 йиллар), араб сайёҳлари Абул Хасан Али Маъсудий ва Абу Ишоқ Истахрий (X аср), Ёкут Ибн Абдулла (XII-XIII асрлар), И. Хохлов (1620), Б. Пазухин (1669-1673), П.П. Семенов-Тяньшанский (1856-1897), Н.А. Северсов (1864-1878), А.П. Федченко (1868-1871), И.В. Мушкетов (1877-1880), В.А. Обручев (1886-1888), Л.С. Берг (1899-1925), Т. Зоҳидов (1938), Л.К. Давидов (1956), В.Л. Шульц (1958), О.П. Щеглова (1960), Л.Н. Бабушкин ва Н.А. Когай (1964), М. Қориев (1969), Т. Шотыраев, П. Боротов (1972), М.Ш. Шерматов, А.А. Соатов (1979), А. Низомов (1984), О.П. Богданов (1989), Р.В. Камелин ва Э.П. Коршунова (1990) ва бошқа муаллифлар томонидан олиб борилган.

Шундай тадқиқот ишлари олиб борилганига қарамасдан бугунги кунга қадар Ўзбекистоннинг давлат табиат кўриқхоналаридан экотуризмда фойдаланиш масалалари ҳозиргача ҳал қилинмаган. Бугунги кунда табиат муҳофазасида ва инсонларда экологик онг ва маданиятни шакллантиришда экотуризмнинг муҳим ўрнини даставвал тушунган давлатлар қайд қилинган методлар ва халқаро моделларни ҳеч иккиланмасдан қабул қилдилар ва ўз давлатларида экотуризмни жадал суратлар билан ривожлантириб бормоқдалар. Ўзбекистон Республикасининг Президенти Шавкат Мирзиёевнинг «Ўзбекистон Республикасининг туризм соҳасини жадал ривожлантиришни таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида»<sup>1</sup>ги 2016 йил 2-декабрдаги ПФ-4861 сонли Фармони мамлакатимизда туризмни ривожлантиришда туб бурилишни, янги босқичнинг заминини, истиқболли ислохотларнинг шароитларини яратди. Президент фармонида: «Мамлакатда

<sup>1</sup> «Ўзбекистон Республикасининг туризм соҳасини жадал ривожлантиришни таъминлаш чора-тадбирлари тўғрисида»ги 2016 йил 2-декабрдаги ПФ-4861 сонли Фармони, Ҳалқ сўзи газетаси-2016 йил, 3-декабрь сони.

туризмни жадал ривожлантириш, мавжуд улкан туризм салоҳиятидан янада тўлиқ ва самарали фойдаланишда:

- ички, кириш ва чиқиш туризмни комплекс ривожлантиришнинг миллий ва ҳудудий дастурларини ишлаб чиқиш ва амалга ошириш»;
- Республиканинг барча минтақаларида замонавий жаҳон стандартларига, туристларнинг талаблари ва эҳтиёжларига жавоб берадиган туризм индустрияси объектларини ривожлантириш белгиланган.

Фармон туризм тармоғини жадал ривожлантиришни таъминлаш, туризмга иқтисодиётнинг стратегик сектори мақомини бериш, уни мамлакат иқтисодиётини барқарор ўстиришнинг, ҳудудларнинг туризм салоҳиятидан самарали фойдаланишнинг, аҳоли турмуш даражаси ва сифатини оширишда туризм ролини кучайтиришнинг қудратли воситасига айлантиришга қаратилгандир. Бу фармон мамлакатимизда туризмнинг барча турларини бир иқтисодиётини барқарор ўстиришнинг, минтақаларда туризм салоҳиятидан самарали фойдаланишнинг, аҳоли турмуш даражаси ва сифатини оширишда туризм ролини кучайтиришнинг қудратли воситасига айлантиришга текис ривожлантириш масалаларини тадбиқ қилишга, туризмни ҳудудий ва минтақавий ривожлантириш учун асосий дастур бўлиб хизмат қилади. Шу нуқтаи назардан ва «Фармон»да экотуризмни ривожлантириш алоҳида таъкидланганлиги ҳам, экотуризмни жадал ривожлантиришнинг жиддий муаммоларини аниқлашимиз ва бу муаммоларнинг ечимларини ишлаб чиқишнинг илмий-амалий тадқиқотларни бошлашимизнинг вақти келди. Экотуризмни ривожлантиришдаги кўплаб муаммолар ҳам мамлакатимизда экотуризмни ривожлантиришга киришгани-миздан кейингина аниқланмоқда. Ҳозирга келиб республикамизда экотуризмни ривожлантиришда ечимлари жиддий бўлган муаммолари ҳам юзага чиқмоқда. Бу муаммоларнинг биринчи навбатда ўз ечимини кутиб тургани, экотуризм учун малакали кадрлар тайёрлаш ҳисобланади. Мамлакатимизда экотуризмни ривожлантиришда давлат табиат қўриқхоналаридан фойдаланишда бу қўриқхоналарга экотуризм-рекреация маршрутларини ишлаб чиқишнинг долзарблиги юқорида келтирилган асослардан иборат.

Экотуризмнинг моҳияти ва мазмуни ҳақида «Табиатни муҳофаза қилиш Ҳалқаро иттифоқи», «Ҳалқаро туризм жамияти», «Ёввойи табиат умумжаҳон жамғармаси» ва бошқа кўплаб халқаро ташкилотлар Бутунжаҳон туризм ташкилотининг экотуризм ҳақидаги таърифини қабул қилишди[3]. Юқорида экотуризмнинг объекти ва предмети тўғрисидаги таърифлардан кўриниб турибдики, экологик туризм ўтган асрнинг охирларидан бошлаб жаҳон туризми индустриясига аста-секинлик билан кириб келди. Ҳозирги кунга келиб, экотуризм жаҳонда жадал суръатларда ривожланиб бораётган иқтисодиёт соҳаларидан бирига айланди.

Ўзбекистонда экотуризмнинг ривожланиши, нафақат маънавий, илм-фан, маданият-маърифат балки табиатни муҳофаза қилиш, экотуристларни табиатимизга жалб этиш, ноёб ўсимлик ва ҳайвонот оламини сақлаш ва кўпайтириш муаммоларни ҳал қилишга, шу билан бирга иқтисодий масалаларни-маҳаллий халқнинг ижтимоий-иқтисодий шароитини яхшилаш, уларни янги иш жойлари билан таъминлаш ҳамда ватанимизнинг иқтисодиётини ўсишига катта ҳисса қўшади. Ўзбекистон Марказий Осиё давлатларининг ўртасида, экотуризмнинг ривожланиши учун қулай бўлган транспорт чоррахасида жойлашганлиги ҳам экологик туризмни ривожлантиришда кўплаб салоҳиятли имкониятларни яратади. Экотуризм ватанимизнинг табиий ресурсларидан оқилона фойдаланиш соҳасида, нафақат хорижий сайёҳларни Ватанимизнинг ажойиб табиат ландшафтлари, ўсимлик, ҳайвонот дунёси ва набобат дунёсига бой ва бетакрор табиати билан таништириш, халқлар ўртасида дўстлик ришталарини боғлаш, мамлакатлар ва турли халқларнинг бир-бирини атрофлича билишга, маданиятини, урф одатини ўрганишга имкон беради. Шу билан бирга Ўзбекистон ҳудудида йўқолиб кетиш арафасида турган ноёб ўсимлик, ҳайвонот ва набобат дунёсини сақлаш ва кўпайтириш мақсадларида

кўриқхоналар таркибида ва атрофида жаҳон талабларига жавоб бериладиган миллий табиий боғларни яратиш лойиҳаларини ишлаб чиқиш, уларни амалга ошириш орқали муҳофаза қилинадиган ҳудудларда экотуризм объектларининг моддий-техника базасини яратиш учун «Давлат экотуризм дастур»ларини ишлаб чиқиш зарур бўлади.

Дунё ҳамжамиятига хизмат қилувчи юқоридаги халқаро марказларнинг ўз олдига қўйган мақсадлари ҳар хил бўлсада, экотуризмнинг ўрнини белгилашдаги хулосалари деярли бир хил. Чунки, экотуризмни тарғиб қилаётган ташкилотларнинг иш тартиби, мақсадлари доимо бири-бирини тўлдиради. Дастлабки икки халқаро жамият табиатдан туристик мақсадларда фойдаланиш тарафдори, кейинги халқаро ташкилот эса табиатни муҳофаза қилиш билан машғул. Бу халқаро ташкилотлар экотуризмни бир хил маънода таърифлар экан экотуризмда табиат ҳам муҳофаза қилинади ҳам унинг ресурсларидан инсон фойдаланади. Экотуризмнинг ҳақиқий мухлислари ўзининг янги табиат гўшаларига саёҳати вақтида «табиат-жамият дўстлиги, бардамлиги» муносабатларини кўришни хоҳлайди». Умумий фикрларни жамлаб таҳлил қилганимизда экотуризм табиат қўйнида бўлишидир. Экотуризм билан табиатшунослик ва табиатни муҳофаза қилишнинг қўшилиб кетгани экотуризмни ривожлантиришга илмий-амалий меъёрлардан кўпроқ эътибор берилаётганлигидадир деб тушуниш тўғри бўлади. Нурота кўриқхонаси ҳудуди Хайдар қўли томон тоза ва шаффоф сувлар оқувчи турли ўлчамдаги ўндан ортиқ сув оқимлари (сойлар) билан кесилади. Нурота тоғларидан оқаётган сой ва кичик дарёлар суви тоза ва кўп хажмга эга саналади. Нурота тизмасининг марказий қисмидаги кўплаб булоқлар фақат баҳорда фаоллашиш хусусиятига эга. Нурота тизмаси Помир-Олой ва Тянь-Шан тоғ тизимлари ва Туроннинг чўл текисликлар орасидаги, ҳудудлар ичида ўзига хос муҳити туфайли ҳосил бўлган оригинал флора дунёси билан ажралиб туради. Ҳам тоғли ва ҳам чўлли ҳудудларида шифобахш характерли ўсимлик турлари кўп учрайди. Нурота тизмасида 78 оилага тегишли томирли ўсимликларнинг 814 тури мавжуд. Айни пайтда, Нурота тизмасидаги ўсимликларнинг 29 тури Ўзбекистон Республикаси Қизил китобига киритилган, улардан 3 турини лолалар, 5 турини астрагал ва бошқа ўсимлик турлари ташкил этади[1]. Бу ҳудудда маҳаллий аҳолининг асрлар давомида банд бўлган боғдорчилик фаолиятидан далолат берувчи, кўплаб бута ва дарахтларни, айниқса, бой сунъий мевали ўрмонларни кўриш мумкин. Бу ноёб ландшафт турларидан санаган сунъий ўрмонлар ёнғоқ ва бошқа дарахтлардан ташкил топган. Ўрмонларнинг бир қисмини ёнғоқ, олма, қора ва оқ тут, ўрик, олча, узум, нок каби мевали дарахтлар ташкил этса, бошқа қисми терак, тол, қайрағоч каби дарахтларда тузилган. Тоғ ён бағирларидаги бута ва ўрмонзорлар асосан аччиқ бодом ва шу каби дарахтлардан ташкил топган. Бундан ташқари бу ерда Марказий Осиё минтақаси жуда кам учрайдиган дарахт-Шарқий биёта ҳам бор. Бир-минг ёшли биётанинг айланаси 8,5 метр бўлиб, Можрум қишлоғида жойлашган. Нурота давлат кўриқхонаси ўзига хос бой ва ранг-баранг фауна олами билан ҳам ажралиб туради. У ерда сут эмизувчиларнинг 34 тури мавжуд. Бу ерда кенг тарқалган ва бошқа ҳудудларда кам учрайдиган турлардан бири бу Севертсов қўйлари саналади. Шу билан бирга бу ерда ноёб ҳайвонот оламининг бошқа турларини ҳам кузатиш мумкун. Йиртқичларнинг тулки, бўри, тўнғиз, шоқол ва бошқа турлари асосан тоғнинг баланд қисмларида кўплаб учрайди. Тоғнинг пастки томонида эса, бўрсик, чўл мушуги, сувсар каби ҳайвонларини кўриш мумкун. Тоғ этакларида ва ўрмонзорларда ёввойи чўчқалар яшайди, кўриқхонанинг табиий муҳити уларнинг яшаши учун қулай шарт шароит яратади. Севертсов қўйлари Нурота давлат кўриқхонасидаги ноёб ва ўта қизиқарли бўлган сут эмизувчилардан саналади.

Айни пайтда бу ерда сақланаётган қўйларнинг сони 1700-1800-гани ташкил этади. Бу ноёб тоғ қойи тури кўриқхона ташқарисида деярли учрамайди. Балиқ турларидан фақат битта Ўзбекистон бўйлаб кенг тарқалган-Маринка тури мавжуд. Тоғ тепасида денгиз сатҳидан 1100-метр баландликда жойлашган Фозилмон қўлида яшил қора қурбақаларни ва қўл қурбақаларини учратиш мумкин. Қўриқхонада судралувчиларнинг 21 тури қайд

этилган. Улар орасидан бир нечтаси Ўзбекистон Қизил китобига киритилган. Калтакесак ва ноёб илонларнинг кўп турлари шулар жумласидандир. Судралиб юривчиларнинг бир қисми чўлларда, қолган қисми тоғ ён бағрларида яшайди. Нурота давлат қўриқхонаси кўп сонли қушларнинг мигратцион йўналишларидан бири саналади. Кузда ва баҳорда қўриқхона ҳудудида қушларнинг турли хилларини учратиш мумкин. Бу ерда қайд этилган қушларнинг 196 туридан 103 тури қўриқхонани ўз маконларига айлантирганлар.



Расм-2. Бир-минг ёшли шарқ биёта дарахти. Можрум қишлоғи

Қўриқхонада учрайдиган қушлар орасидан 9 тури Ўзбекистон Қизил китобига киритилган. Бу ерда қора лайлак, қора калхат, Гриффон-йиртқич қуши, Олтин бургут, Илон бургут каби қуш турларини учратиш мумкин. Нурота давлат қўриқхонаси кўп сонли қушларнинг мигратцион йўналишларидан бири саналади. Кузда ва баҳорда қўриқхона ҳудудида қушларнинг турли хилларини учратиш мумкин. Бу ерда қайд этилган қушларнинг 196 туридан 103 тури қўриқхонани ўз маконларига айлантирганлар. Қўриқхонада учрайдиган қушлар орасидан 9 тури Ўзбекистон Қизил китобига киритилган[2]. Бу ерда қора лайлак, қора калхат, Гриффон-йиртқич қуши, Олтин бургут, Илон бургут каби қуш турларини учратиш мумкин. Нурота қўриқхонаси ва унинг атрофидаги ҳудудларда кўплаб қадимий сайёҳлик объектларини учратиш мумкин:- Қадимий петроглифлар (Икки минг йиллик тош суратлари); -Минг ёшли Шарқ биётаси (Можрум қишлоғида); -Фозилмон кўли;- Асраф, Ҳоят, Ўхм, Синтоб, Эж ва бошқа экзотик тоғқишлоқлар; -Хонбанди тўғони (X-XI асрлар); -Северцов қўйлари.Шундай экан, дам олиш, сайёат, рекреация ва туристик саҳони ривожлантириш мақсадида зарур инфратуризмни ташкил этиш мақсадга мувоқидир. Тоғ минтақасида замонавий меҳмонхона ва сайёҳлик, туристик масканларини барпо этишни йўлга қўйиш, табиий газ ва ичимлик суви таъминотини, алоқа ҳамда хизмат кўрсатиш тизимларини яхшилаш лозимдир. Демак, хулоса ўрнида таъкидлаш лозимки, мамлакатимизда экологик туризмнинг назарий ва амалий масалалари турли йўналишда ва турли ёндошувда тадқиқ этилган. Бу эса ўлкамизда ушбу йўналишини ривожлантириш учун имкониятлар тўлиғича етарли эканлигидан далолат беради. Айниқса бу борада Нурота давлат қўриқхонаси ҳудудида имкониятлар етарлидир.

№	АДАБИЁТЛАР	REFERENCES
1.	Заповедники Средней Азии и Казахстана. М., «Мысль», 1990, 397с.	«Zapovedniki Sredney Azii i Kazakhstana» [Reserves of Central Asia and Kazakhstan]. Moscow, «Publishing house «Mysl», 1990, p. 397
2.	Султонов Ғ.С., Ўзбекистоннинг ноёб хайвонлари. Т., «Ўзбекистон», 1983, 52 б.	Sultonov G.S., «Uzbekistanning noyob hayvonlari» [Rare animals of Uzbekistan]. Tashkent, Publishing house «Uzbekistan», 1983, p. 52
3.	Аббасов С.Б. Қизилқум ландшафт комплексларининг горизонтал дифференциаланиши. Ўзбекистон география жамияти VII съезд материали. Тошкент, 2006. 26 -28 б.	Abbasov S.B. «Qizilqum landshaft komplekslarining gorizontal differensiyalanishi» [Horizontal differentiation of Kyzylqum landscape complexes]. Materials of the VII Congress of the Geographical Society of Uzbekistan. Tashkent, 2006. pp. 26 -28.
4.	Абдулқосимов А. А., Аббасов С. Б. Ландшафтно-экологический подход в физико-географическом районировании Центрального Кызылкума. //Орол денгизи хавзасининг геоэкологик муаммолари. Самарқанд, 1997, 56-61б.	Abdulkosimov A. A., Abbasov S. B. «Landshaftno-ekologicheskii podxod v fiziko geograficheskom rayonirovanii Sentralnago Kyzylkuma» [Landscape-ecological approach in the physical-geographical zoning of Central KyzylKum]. // Geocological problems of the Aral Sea basin. Samarkand, 1997, pp. 56-61.
5.	Алибеков Л. А. Эколого-географические проблемы Центральной Азии. Самарқанд, 2010., 271-341 с.	Alibekov L.A. «Ekologico-geograficheskiye problemy Sentralnoy Azii» [Ecological and geographical problems of Central Asia]. Samarkand, 2010, pp. 271-341.
6.	Азимбаев С.А., Пейдо Л. П., Большакова Л. Н. Опыт разработки локальной систем орошения с модульным строением для Аяккудукского массива. Илмий - амалий конференция материали. Қарши, 2004. 102-104б.	Azimbaev S.A., Peido L.P., Bolshakova L.N. «Opyt razrabotki lokalnoy sistem orosheniya s modulnym stroeniem dlya Ayakkudukskogo massiva» [Experience in the development of local irrigation systems with a modular structure for the Ayakkuduk massif]. Proceedings of the scientific-practical conference. Karshi, 2004, pp. 102-104
7.	Бабаев А.Г. Проблемы опустынивания в Центральной Азии.// Проблемы опустынивания в аридных зонах. Самарқанд, 2000. 9-12 с.	Babaev A.G. «Problemy opustynivaniya» [Problems of desertification in Central Asia]. / Problems of desertification in arid zones. Samarkand, 2000. pp.9-12 .
8.	Баратов П. Ўзбекистон табиий географияси. – Тошкент: Ўқитувчи, 1996. – 123 б.	Baratov P. «Uzbekistan tabiiy geografiyasi» [Natural geography of Uzbekistan]. – Tashkent: Publishing house «Uqituvchi», 1996. p.123.
9.	Бабушкин Л. Н., Когай Н. А. Физико-географическое районирование Узбекистана. Труды ТашГУ, вып.231. Ташкент, 1964. 118с.	Babushkin L. N., Kogay N. A. «Fiziko-geograficheskoye rayonirovaniye Uzbekistana» [Physical and geographical regionalization of Uzbekistan]. Proceedings of Tashkent State University, vol. 231.



		Tashkent, 1964. p. 118.
10.	Гаевская Л.С., Сальманов Н.С. Пастбища пустынь и полупустынь Узбекистана. Ташкент, Фан, 1975.	Gaevskaya L.S., Salmanov N.S. «Pastbisha pustyn I polupustin» Pastures of deserts and semi-deserts of Uzbekistan. Tashkent, Publishing house «Fan», 1975.
11.	Звонкова Т. В. Средноазиатская равнинная страна. //Физико-географическое районирование. М. 1968. 246 - 277с.	Zvonkova T.V. «Srednoaziatskaya ravninnaya strana» [Central Asian Plain Country]. // Physical and geographical regionalization. Moskow, 1968, pp. 246 - 277.
12.	Корженевский Н. А. Природа Средней Азии. Ташкент, 1971. -24с.	Korzhenevsky N.A. «Priroda Sredney Azii» [Nature of Central Asia]. Tashkent, 1971. p. 24.
13.	Ковда В. А. Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв. М., «Колос» 1984. 147 с.	Kovda V.A. «Problemy borba s opustynivaniyem I zasoleniyem oroshayemyx pochv». [Problems of combating desertification and salinization of irrigated soils]. Moscow, Publishing house «Kolos» 1984. p. 147.
14.	Маматкулов М.М. Трешинно-карстовые воды Центрального Кызылкума. Проблемы освоения пустынь. 2004. №3. 17-19 с.	Mamatkulov M.M. «Treshynno-karstoviye vody Sentralnogo Kyzylkuma» [The treshin-karst waters of the Central KyzylKum]. Desert development problems. 2004. No. 3. pp.17-19.
15.	Мурзаев Э. М. Схема физико-географического районирования Средней Азии. // Известия АН РУз, серия география, 1953, № 6.	Murzaev E. M. «Sxema fiziko-geograficheskogo rayonirovaniya Sredney Azii» [Scheme of physical and geographical regionalization of Central Asia]. Publishing house «News of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, geography series», 1953, No. 6.
16.	Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. М: Высшая школа, 1991. – 32с.	Isachenko A.G. «Landshaftovedeniye I fiziko-geograficheskoye rayonirovaniye» [Landscape science and physical-geographical zoning]. M: Higher school, 1991 .p. 32.
17.	Тулагянов Х. Т. Ландшафтно-индикационная карта Кызылкум. Институт ГИДРОИНГЕО М 1: 1000 000. Ташкент, 1981.	Tulagyanov Kh. T. Landshaftno-indikatsionnaya karta Kyzylkum Landscape-indicator map of Kyzylkum. Institute GIDROINGEO M 1: 1000 000. Tashkent, 1981.
18.	Тухтаева Х.Т. Технология водоснабжения в пустыне Кызылкум. Проблемы осв. пустынь, 2010, №3-4.	Tukhtaeva Kh.T. «Texnologiya vodosnabjeniya v pustine Kyzylkum» [Water supply technology in the Kyzylkum desert]. Problems of deserts, 2010, № 3-4.
19.	Четыркин В. М. Средняя Азия. Опыт комплексной географической характеристики и районирования. Ташкент. 1960.	Chetyrkin V.M. Central Asia. «Opyt kompleksnoy geograficheskoy karakteristiki I rayonirovaniya» [Experience comprehensive geographic characterization and regionalization]. Tashkent. 1960.
20.	Чуб В. Е. Изменение климата и его	Chub V.E. «Izmeneniye klimata I yego

	<p>влияние на гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы Республики Узбекистан. Ташкент. НИГМИ, 2007. с. 63-65.</p>	<p>vliyaniye na gidrometeorologicheskiye processi, agroklimaticheskiye I vodniye resursi Respubliki Uzbekistan» Climate change and its impact on hydrometeorological processes, agroclimatic and water resources of the Republic of Uzbekistan. Tashkent. NIGMI, 2007. pp. 63-65.</p>
--	--	---

УДК 626/627:556

### ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ РЕЖИМЫ ДЕЛЕНИЯ ПОТОКА В БЕСПЛОТИННОМ ВОДОЗАБОРЕ



**Базаров Дилишод Райимович** – д.т.н. профессор, заведующий кафедрой использования водной энергии и насосных станций (Email: [dr.bazarov@mail.ru](mailto:dr.bazarov@mail.ru)) Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства



**Норкулов Бехзод Эшмирзаевич** - PhD, доцент кафедры использования водной энергии и насосных станций (Email: [behzod1983@mail.ru](mailto:behzod1983@mail.ru)) Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства



**Жамолов Фарход Норкулович** – заведующий кафедрой гидротехнических сооружений и насосных станций (Email: [farhod.norqulovich@mail.ru](mailto:farhod.norqulovich@mail.ru)) Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

**Аннотация.** В статье изучается гидравлический режим деления потока в бесплотинном водозаборе, а также вид трансформации донных и поверхностных наносов при делении потока в бесплотинном водозаборе АБМК (Аму-Бухарский машинный канал). Изучение режима деления потока, взаимодействия руслового потока с водоотводом можно отнести к числу древнейших проблем гидротехники. На первый взгляд, задача отделения части расхода из основного русла и отвод его в сторону, кажется достаточно тривиальной. Но сложность процессов, происходящих при делении потока, все это изначально требует рассмотрения качественной и количественной сторон данного явления "в чистом виде", без влияния на движущийся поток различных противонасосных устройств.

**Ключевые слова:** водозабор; бесплотинный; поток; обеспечение; гидравлический режим; деформация; вододеление; качество; вода; расход; скорость; река; канал

#### HYDRAULIC MODE OF DIVISION OF A FLOW WITH A UNLESS WATER INTAKE

**Bazarov Dilshod Rayimovich** - Doctor of Technical Sciences professor, head of the department "Use of water energy and pumping stations" (Email: [dr.bazarov@mail.ru](mailto:dr.bazarov@mail.ru)) Tashkent inistitute of irrigation and agricultural mechanization engineers.

**Norkulov Behzod Eshmirzaevich** - PhD, associate Professor "Use of water energy and pumping stations" (Email: [behzod1983@mail.ru](mailto:behzod1983@mail.ru)) Tashkent inistitute of irrigation and agricultural mechanization engineers.

**Jamolov Farhod Norkulovich** - head of the department "Hydraulic structures and pumping stations" (Email: [farhod.norqulovich@mail.ru](mailto:farhod.norqulovich@mail.ru))

**Annotation.** In this article, the hydraulic regime of flow division in a damless water intake is studied. As well as the type of transformation of bottom and surface sediments during flow division in the damless water intake of the ABMK (Amu-Bukhara machine channel). The study of the flow division regime, the interaction of the channel flow with the drainage system can be attributed to the most ancient problems of hydraulic engineering. At first glance, the task of separating part of the discharge from the main channel and diverting it to the side seems to be quite trivial. Taking into account the complexity of the processes occurring during the division of the flow, all this initially requires consideration of the qualitative and quantitative aspects of this phenomenon "in its pure form", without affecting the moving flow of various anti-drip devices.

**Key words:** water intake; damless; flow; provision; hydraulic regime; deformation; water distribution; quality; water; consumption; speed; river; canal

### **ТЎҒОНСИЗ СУВ ОЛИШДА ОҚИМНИНГ ГИДРАВЛИК РЕЖИМИ**

**Базаров Дилиод Райимович** - "Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш" кафедраси мудири, т.ф.д. профессор (Email: [dr.bazarov@mail.ru](mailto:dr.bazarov@mail.ru))

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандисларри институти  
**Норкулов Бехзод Эшмирзаевич** - "Сув энергияси ва насос станцияларидан фойдаланиш" кафедраси доценти PhD (Email: [behzod1983@mail.ru](mailto:behzod1983@mail.ru))

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандисларри институти  
**Жамолов Фарход Норкулович** – "Гидротехник иншоотлар ва насос станциялари" кафедраси мудири (Email: [farhod.norqulovich@mail.ru](mailto:farhod.norqulovich@mail.ru))

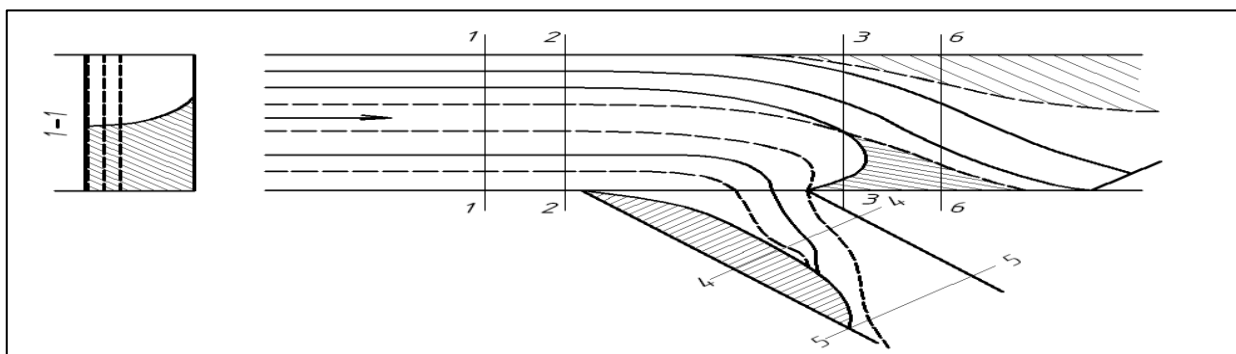
Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали

**Аннотация.** Ушбу мақолада тўғонсиз сув олиш оқимининг бўлинишининг гидравлик режими ўрганилган. АБМК (Аму-Бухоро машина канали) нинг тўғонсиз сув олишида оқим тақсимотида пастки ва сирт чўкиндиларнинг конверсиясининг тури, оқимларни тақсимлаш режимини ўрганиш, канал оқимининг дренаж тизими билан ўзаро таъсири гидротехниканинг энг қадимий муаммолари билан боғлиқ бўлиши мумкин. Бир қарашда, оқимнинг бир қисмини асосий каналдан ажратиш ва уни ён томонга йўналтириш вазифаси жуда аҳамиятсиз бўлиб туюлади. Оқимнинг бўлиниши пайтида юзага келадиган жараёнларнинг мураккаблигини ҳисобга олган ҳолда, буларнинг барчаси дастлаб ушбу ҳодисанинг сифатли ва миқдорий жиҳатларини "соф шаклда" кўриб чиқишни талаб қилади, бу эса турли хил курилмаларнинг ҳаракатланувчи оқимга таъсир қилмайди.

**Калит сўзлари:** сув олиш; тўғонсиз; оқим; таъминот; гидравлик режим; деформация; сув тақсимоти; сифат; сув истеъмоли; тезлик; дарё; канал

Для бесплотинных водозаборов отделение части расхода происходит при бытовых уровнях реки, в связи с чем, многие исследователи выделили здесь три гидравлических режима взаимодействия руслового потока и водоприемника: режим деления, режим водообмена и переходный режим. Для режима деления свойственны значительные деформации речного потока, вызываемые относительно большим водоотбором. В случае же прохождения по реке паводковых расходов, ввиду малого процента водоотделения, в русловом потоке деформация не наблюдается. Между водоотводом и речным потоком в данном случае устанавливается режим интенсивного водообмена, в результате которого в отвод передается некоторое количество жидкости. Этот режим называется «режимом водообмена»-некоторые промежуточные гидравлические условия взаимодействия руслового потока с водоотводом характерны для переходного режима. Мы рассмотрели более подробно два первых режима водоотделения [2].

Изучение режима деления потока, взаимодействия руслового потока с водоотводом можно отнести к числу древнейших проблем гидротехники. На первый взгляд, задача отделения части расхода из основного русла и отвод его в сторону, кажется достаточно тривиальной. Данное предположение с легкостью опровергается как самим количеством проведенных отечественными и зарубежными учеными и инженерами лабораторных и натурных исследований по данному вопросу, так и во многом разнящимися, а порой и противоречащими друг другу результатами экспериментальных проработок и полученными на их основании расчетными зависимостями [2,6].



**Рисунок 1. Вид трансформации донных и поверхностных линий токов при делении потока в бесплотинном водозаборе АБМК**

На рисунке 1. показан вид трансформации донных и поверхностных линий токов при делении потока в бесплотинном водозаборе АБМК (Аму-Бухарский машинный канал), на рисунке видно что до сечения 1-1 донные (сплошные линии) и поверхностные (пунктирные) линии токов не изменяют своей плановой геометрии относительно динамической оси основного потока. На участке 1-2 начинается заметное их искривление в сторону бокового отвода, причем искривление донных линий токов начинается несколько раньше, чем поверхностных.

В сечении 2-2 донные и поверхностные линии токов приобретают значительный изгиб в сторону отводящего русла. Отмеченная выше закономерность сохраняется – донные линии токов имеют большую кривизну и деформируются на значительно большей ширине основного русла, чем поверхностные.

В сечении 3-3 происходит достаточно резкий поворот поверхностных и донных линий токов во входное отверстие отводящего канала. В зависимости от величины отбираемого расхода, донные и поверхностные линии токов жидкости могут заходить за границу сечения 3-3, а после, круто поворачивать к отводу. Донные линии токов при этом заходят за границу сечения 3-3 на большую величину, по сравнению с поверхностными.

В сечении 4-4 в входной части отводящего русла поверхностные линии токов прижимаются к низовому ребру водоприемного отверстия и затем отклоняются к противоположному борту отвода. Донные же линии токов резко отклоняются от низового ребра отверстия водоприемника в направлении верхового борта.

У верхового ребра водоприемного отверстия поверхностные линии токов, значительно отклоняясь, далеко заходят к противоположному борту отвода. Здесь наблюдается отжим потока от верховых ребер и борта водоприемника, интенсивность которого в значительной степени зависит от величины забираемого расхода. Для небольших коэффициентов водозабора  $\alpha$  зона отжима струй жидкости, может занимать больше половины ширины водоприемного отверстия. Донные линии токов отклоняются от верхового ребра водоприемника, хотя и на меньшую, но все равно, значительную величину. Описанная картина объясняет образование водоворотной зоны у верхового ребра входного отверстия, охватывающей до 40...50% ширины последнего. Поэтому для

размываемых русел характерен подмыв берега и дна, у низовой грани входного отверстия отводящего канала и наоборот, образование отмели у верхового борта вблизи входа.

Для сечения 5-5 характерны размыв в зоне верхового борта отводящего русла поверхностными токами и отложение на противоположном берегу транспортируемых донными слоями жидкости увлекаемых (донных) наносов.

В сечении 6-6 по направлению к отводу образуется, так называемая, "нейтральная зона". Здесь, согласно описанной картине предшествующих исследователей, частицы жидкости находятся в состоянии неустойчивого равновесия и, в зависимости от пульсации скоростей в потоке, могут либо завлекаться в отвод, либо двигаться вниз по основному руслу.

Для берега, от которого осуществляется отвод воды, за сечением 6-6, характерны размывы под действием поверхностных токов жидкости. У противоположного берега, в свою очередь, образуется водоворотная зона – "зона затишья", где интенсивно откладывающиеся наносы образуют отмель.

Описанная картина явления деления потока полностью подтверждается опытом эксплуатации бесплотинных водозаборных сооружений с незащищенным входом в отвод, для земляных отводящих русел, в которых характерно меандрирование и смещение головы канала вниз по течению [1-4].

Таблица 1.

Таблица для определения донных и поверхностных границ водоотбора водозаборе АБМК

$q_k = Q_{вз}/b$	$Q_{вз}$	$b, м$	$q_p = Q_p/B$	$Q_p$	$B$	$k = q_k/q_p$	$b_{п} = a_{п} \cdot (k - c_{п})$	$b_{д} = a_{д} \cdot (k - c_{д}) \cdot b$
10,00	100	10	2,00	1000	500	5,00	3,614	5,382
6,00	120	20	1,83	1100	600	3,27	2,353	3,361
4,67	140	30	1,71	1200	700	2,72	1,951	2,717
4,00	160	40	1,63	1300	800	2,46	1,760	2,412
3,60	180	50	1,56	1400	900	2,31	1,653	2,240
3,33	200	60	1,50	1500	1000	2,22	1,586	2,132
3,14	220	70	1,45	1600	1100	2,16	1,541	2,060
3,00	240	80	1,42	1700	1200	2,12	1,509	2,010
2,89	260	90	1,38	1800	1300	2,09	1,487	1,973
3,00	300	100	1,36	1900	1400	2,21	1,577	2,118

$b_{д}$  и  $b_{п}$  – ширина захвата отводом донных и поверхностных струй потока, соответственно,  $b$  – ширина отвода;

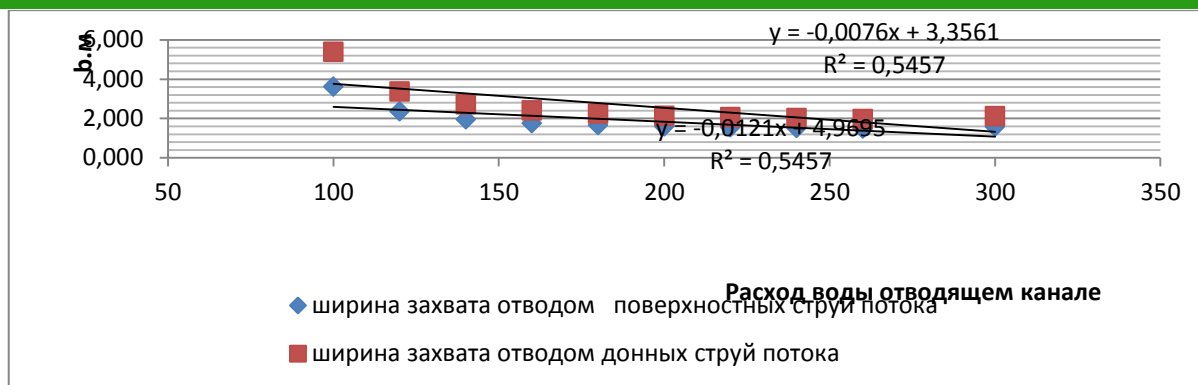
$k = q_k/q_p$  – соотношение удельных расходов в отводящем и основном руслах;

$q_k = Q_{вз}/b$  – удельный расход в отводящем русле, равный отношению величины отбираемого из реки расхода к ширине отвода;

$q_p = Q_p/B$  – удельный расход реки, равный отношению величины расхода реки выше отвода  $Q_p$  к ширине русла реки  $B$  на рассматриваемом участке;

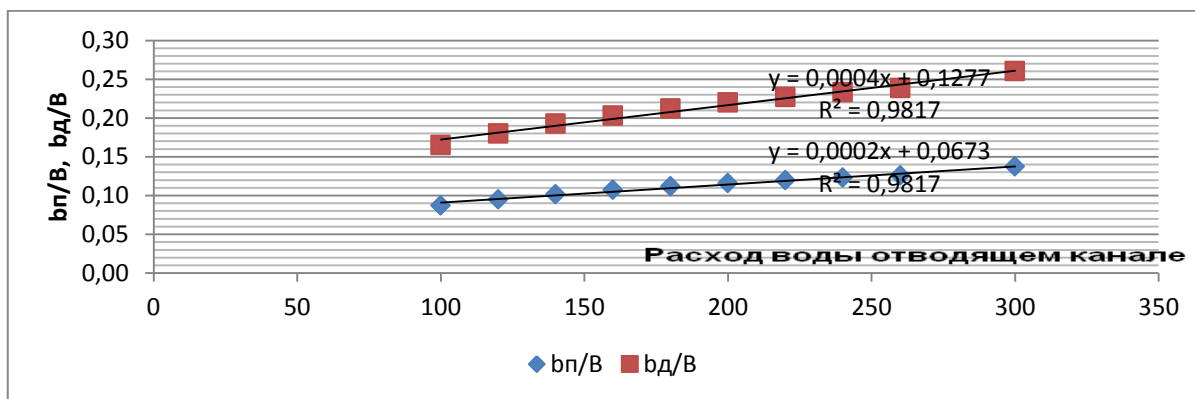
$a_{д}$ ,  $a_{п}$ ,  $c_{д}$ ,  $c_{п}$  – экспериментально полученные коэффициенты по И.Н. Жуленеву и В.А. Шаумяну:

$a_{д} = 1,17$ ;  $a_{п} = 0,73$ ;  $c_{д} = 0,40$ ;  $c_{п} = 0,05$



**Рисунок 2. Зависимость для определения границ водоотбора в АБМК по методу И.Н. Жуленева и В.А. Шаумяна**

Данные зависимости для определения границ водоотбора достаточно часто применяются при расчетном обосновании компоновочных решений водозаборных гидроузлов.



**Рисунок 3. Граница водоотбора в АБМК по методу А.С. Образовского**

При выявлении механизмов формирования границ деления потока, при водоотборе, важное значение имело определение оптимального угла отвода потока. Последний, как изначально предполагалось, оказывал влияние как на пространственную геометрию линий водоотбора, так и на величины потерь напора в транзитном и отводимом потоках.

Выяснилось, что угол отвода потока практически не влияет на формирование границ деления потока при водозаборе ввиду начала трансформации руслового потока значительно выше отвода. Как уже было ранее отмечено, определяющее влияние на характер рассматриваемого явления оказывало соотношение расходов транзитного и отводимого потоков, а также зависимость распределения в них скоростей движения жидкости.

Угол отвода потока в большей степени оказывал влияние на образование вихревых зон на входе в отвод. Размеры и интенсивность вихрей на входе, в свою очередь, обуславливали потери напора, а также количество наносов, отлагающихся у водоприемного отверстия, на количество поступающей в отвод шуги.

Определение оптимального угла отвода потока, показало, что потери напора возникают как в отводимом, так и в транзитном потоке; потери в последнем в значительной степени определялись величиной водоотбора и его границами. Угол отвода на потери энергии при делении потока практически не влиял [5].

Выполненный обзор изученности вопросов проектирования и эксплуатации бесплотинных водозаборов позволил сделать следующие основные выводы:

1. Режим водоотбора необходимо учитывать при проектировании бесплотинных водозаборных гидроузлов, так как при уменьшении угла отвода для снижения потерь напора на входе в водоприемник, последний интенсивнее заносится осаждающимися взвешьями.

2. В районе водозабора АБМК происходят интенсивные деформации русла реки Амударьи: Из-за проработки русла земснарядами, пульпа выбрасывается в русло реки, получается, как бы, складирование наносов на правом берегу. Это, в свою очередь, приводит к сужению русла реки и заилению подводящего канала, что способствует перемещению русла к левому берегу и затрудняет водозабор из реки в канал.

3. Принимая во внимание сложность процессов, происходящих при делении потока, все это изначально требует рассмотрения качественной и количественной стороны данного явления "в чистом виде", без влияния на движущийся поток различных противонаносных устройств.

№	ЛИТЕРАТУРА	REFERENCE
1	Базаров Д.Р., Норкулов Б, Рuzимухамметова Д.М, "Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе", Архитектура, Строительство, Дизайн. №4, 2011 г. С-39-41.	Bazarov D.R., Norkulov B, Ruzimukhammetova D.M, "Izmeneniye gidrologicheskogo rezhima reki pri besplotinnom vodozabore" [Changes in the hydrological regime of the river at a damless water intake], Publishing House "Arkhitektura, Stroitel'stvo, Dizayn". №4, 2011. p-39-41.
2	Кловский А.К, Совершенствование конструкций бесплотинных водозаборных гидроузлов с донными циркуляционными порогами на малых горных реках, соискание ученой степени кандидата технических наук. Москва 2015 г.С-155.	Klovskiy A.K, "Sovershenstvovaniye konstruksiy besplotinnykh vodozabornykh gidrouzlov s donnymi tsirkulyatsionnymi porogami na malykh gornyykh rekakh" [Improvement of structures of damless water-intake waterworks with bottom circulation rapids on small mountain rivers], competition for the degree of candidate of technical sciences "soiskanie uchenoy stepeni kandidata texnicheskix nauk" Moskva 2015 c. P-155.
3	Норкулов Б, Назаралиев Д.В, Жумабаева Г.У, "Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе" Агро –Илм №6, 2018	Norkulov B, Nazaraliyev D.V, Zhumabayeva G.U, "Izmeneniye gidrologicheskogo rezhima reki pri besplotinnom vodozabore" [Changes in the hydrological regime of the river at a damless water intake] Agro –Ilm №6, 2018
4	Норкулов Б., Азимов С, Нишанбаев Х., Жавбуриев Т., Динамика уровней и расходов воды реки Амударья в районе водозабора в АБМК», « II International Scienti-c and Practical Conference "International Trends in Science and Technology", May 31, 2018, Warsaw, Poland.	Norkulov B., Azimov S, Nishanbayev KH., Zhavburiyev T., "Dinamika urovney i raskhodov vody reki Amudar'ya v rayone vodozabora v ABMK" [Dynamics of water levels and discharges of the Amu Darya river in the area of water intake in the ABMK], «II International Scienti c and Practical Conference "International Trends in Science and Technology", May 31, 2018, Warsaw, Poland.
5	Норкулов Б., Артыкбаева Ф.,	Norkulov B., Artykbayeva F., Nishanbayev

	Нишанбаев Х., «Результаты натурных исследований русловых процессов в земляном канале, Международная V научно-практическая конференция, Молодых ученых по проблемам водных ресурсов, Алмаата, Казахстан, 5-8 апреля 2018 года.	КН., "Rezultaty naturnykh issledovaniy ruslovykh protsessov v zemlyanom kanale" [Results of field studies of channel processes in an earthen channel], International scientific-practical conference, Young V scientists on water resources "Mezhdunarodnaya V nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Molodykh uchenykh po problemam vodnykh resursov", Almaata, Kazakhstan, 5-8 april 2018 y.
6	Румянцев И.С. Научный обзор изученности вопросов проектирования и безнапной эксплуатации бесплотинных водозаборных гидрозлов / И.С. Румянцев, А.В.Кловский // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – N 2. – С.101-106.	Rumyantsev I.S. "Nauchnyy obzor izuchennosti voprosov proyektirovaniya i beznapnosnoy ekspluatatsii besplotinnykh vodozabornykh gidrouzlov" [Scientific review of the study of design issues and drift-free operation of damless water intake waterworks] I.S. Rumyantsev, A.V.Klovskiy International technical and economic journal. – 2014. –N 2.–P.101-106.
7	Н. Рахматов, Л. Максудова, Ф. Жамолов, Б. Аширов, Д. Таджиева «Концепция создания новой системы управления водными ресурсами в г.регион» IOP Conf. Серия: Материаловедение и инженерия 883 (2020) 012007 IOP Publishing DOI: 10.1088 / 1757-899X / 883/1/012007	N Rakhmatov, L Maksudova, F Jamolov, B Ashirov and D Tajieva "Konsepsiya sozdaniya novoy sistemi upravleniya vodnimi resursami v g.region" [The concept of creating a new water management system in the region] IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883(2020) 012007 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/883/1/012007
8	Б Уралов, К Исабаев, Ф Жамолов, М Ахмади и М Мирзаев «Влияние формы живого сечения машинного канала безнапорного и шероховатость его поверхности, на увлажненной гидравлическое сопротивление» IOP Conf. Серия: Материаловедение и инженерия 883 (2020) 012006 IOP Publishing DOI: 10.1088 / 1757-899X / 883/1/012006	B Uralov, K Isabaev, F Jamolov, M Akhmadi and M Mirzaev "Vliyanie formy jivogo secheniya mashinnogo kanala beznapornogo i sheroxovatost yego poverxnosti, na uvlajnennoy gidravlichesкое soprotivlenii" [The influence of the shape the living section of the pressureless machine channel and the roughness of its wetted surface on the hydraulic resistance] IOP Conf. Series: Materials science and Engineering 883(2020) 012006 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/883/1/012006
9	Мамажонов М., Базаров Д. Р., Уралов Б. Р., Джумабаева Г. Ю., Рахматов Н. 2019 Воздействие гидроизнашиваемых частей насосов для повышения эффективности работы насосной станции J Phys Conf Ser 1425012123 DOI: 10.1088 / 1742-6596 / 1425/1/012123	Mamajonov M, Bazarov D R, Uralov B R, Djumabaeva G U and Rahmatov N 2019 "Vozdeystvie gidroizna-shivaemix chastey nasosov dlya povisheniya effektivnosti raboti nasosnoy stansii" [The impact of hydro-wear parts of pumps for operational efficiency of the pumping station] J Phys Conf Ser 1425012123 doi: 10.1088/1742-6596/1425/1/012123



10	Крутов А., Базаров Д., Норкулов Б., Обидов Б., Назаров Б. Опыт трудоустройства 2019 вычислительных моделей для моделирования качества воды В: E3S Web Conf. EDP Sciences	Krutov A, Bazarov D, Norkulov B, Obidov B and Nazarov B "Opit trudoustroystva vychislitelnykh modeley dlya modelirovaniya kachestva vodi" [2019 Experience of employment of computational models for water quality modelling] In: E3S Web Conf. EDP Sciences
11	Милитеев А.Н., Базаров Д.Р. 1999 Двумерная математическая модель горизонтальной деформации русел рек Водные ресурсы 26 17	Militeev A N and Bazarov D R 1999 "Dvumernaya matematicheskaya model gorizontali.deformatsii rusel rek" [A two-dimensional mathematical model of the horizontal deformations of river channels] Water Resour 26 17
12	Школьников Ю.С. 1980 Изучение течений в реках и озерах численными методами. В диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.	Shkolnikov Y S 1980 "Izuchenie techeniy v rekax i ozerax chislennymi metodami". [The study of currents in rivers and lakes by numerical methods] The dissertation for the degree of candidate of technical sciences.
13	Султанов К.С., Саямова К.Д. Современные методы повышения надежности и безопасности гидротехнические сооружения Геол Майнер Ресур	Sultanov K S and Salyamova K D 2003 "Sovremennye metodi povisheniya nadejnosti i bezopasnosti gidrotexnicheskie sooruzeniya" [Modern methods to improve the reliability and safety of hydraulic structures] Geol Miner Resour
14	Базаров Д.Р. Школьников С.Ю. МЕЖДУНАРОДНЫЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 2018 г. Ученый Варшава, Польша; стр. 13–17	Bazarov D R Shkolnikov S Y 2018 INTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL Web of Scholar Warsaw, Poland; pp 13–17
15	Базаров Д Р 2000 Научное обоснование новых численных методов расчета канала. Деформации рек, русло которых сложено легко эродируемыми грунтами г. Москва	Bazarov D R 2000 "Nauchnoe obosnovanie novyx chislennykh metodov rascheta kanala. Deformatsii rek, ruslo kotoykh slojeno legko erodiruemyimi gruntami" [Scientific justification of new numerical methods for calculating channel deformations of rivers, the channel of which is composed of easily eroded soils] Moscow

## К РАСЧЕТУ НЕСТАЦИОНАРНОСТИ ТЕЧЕНИЙ В КРУПНЫХ КАНАЛАХ



*Эшев Собир Саматович - профессор Каршинского инженерно-экономического института, к.э.н.; (Email: [sobir1958@mail.ru](mailto:sobir1958@mail.ru))*



*Собиров Ф.С. – ассистент кафедры гидротехнических сооружений и насосных станций Бухарского филиала ТИИИМСХ; (Email: [feruz.sobirov02@mail.ru](mailto:feruz.sobirov02@mail.ru))*

**Аннотация.** В большинстве случаев исследование нестационарности процессов ограничивается анализом вклада длинных гравитационных волн в русловые переформирования. Исследование роли коротких ветровых волн в формировании устойчивых русел каналов можно считать на современном этапе в начальной фазе своего развития.

Приводимая методика расчета определению параметров волн посвящена коротким ветровым волнениям возникающим в больших земляных каналах.

Предлагаемой методикой расчета параметров волн можно воспользоваться при проектировании больших каналов.

В данной статье предлагается анализ исследований по генерации ветровых волн и предлагается методика расчета параметров ветрового волнения в больших земляных каналах.

**Ключевые слова:** волны; канал; ветер; гидротехника; течь; глубина канала; длина канала; высота

## CALCULATION OF WIND WAVES MORE CHANNELS

*Eshev S.S. - Professor, Karshi Institute of Engineering Economics, DsC.  
(Email: [sobir1958@mail.ru](mailto:sobir1958@mail.ru))*

*Sobirov F. Assistant of the department "Hydraulic structures and pumping stations" Bukhara branch of TIQXMMI. (Email: [feruz.sobirov02@mail.ru](mailto:feruz.sobirov02@mail.ru))*

**Annotation.** In most cases, the study of nonstationarity of processes is limited to the analysis of the contribution of long gravity waves to channel reshaping. The study of the role of short wind waves in the formation of stable channel channels can be considered at the present stage in the initial phase of its development.

The given calculation methodology for determining the parameters of waves is devoted to short wind waves arising in large earth canals.

The proposed method for calculating the wave parameters can be used when designing large channels.

This article proposes an analysis of studies on the generation of wind waves and proposes a method for calculating the determination of the parameters of wind waves in large earth channels.

**Key words:** Wave waves; channels; wind; hydraulic engineering; flow; knkl depth; channel length; height

КАТТА КАНАЛЛАРДА ШАМОЛ ТАЪСИРИДА ҲОСИЛ БЎЛАДИГАН  
ТЎЛҚИНЛАРНИНГ ПАРАМЕТРЛАРИНИ ҲИСОБЛАШ.

*Эшев С.С. – Қарши муҳандислик- иқтисодиёт институти профессори, т.ф.д.  
(Email: [sobir1958@mail.ru](mailto:sobir1958@mail.ru))*

**Аннотация.** Кўпгина ҳолларда, жараёнларнинг беқарорлигини ўрганиш узок тортишиш тўлқинларининг канални қайта шакллантиришга кўшган ҳиссасини таҳлил қилиш билан чекланади. Қисқа шамол тўлқинларининг барқарор канал тўлқинларини шакллантиришдаги ролини ўрганиш ҳозирги босқичда унинг ривожланишининг дастлабки босқичда кўриб чиқилиши мумкин.

Тўлқинларнинг параметрларини аниқлашнинг ушбу ҳисоблаш услубияти катта ер каналларида пайдо бўладиган қисқа шамол тўлқинларига бағишланган.

Тўлқинларнинг параметрларини ҳисоблаш учун тавсия этилган усул катта каналларни лойиҳалашда ишлатилиши мумкин.

Ушбу мақола шамол тўлқинларини яратиш бўйича тадқиқотларни таҳлил қилишни таклиф қилади ва катта ер каналларида шамол тўлқинларининг параметрларини ҳисоблаш усулини таклиф қилади.

**Калит сўзлари:** Тўлқин тўлқинлари; каналлар; шамол; гидротехника; оқим; канал чуқурлиги; канал узунлиги; баландлик.

В гидравлических и гидротехнических задачах могут быть важны поверхностные волны различного происхождения: ветровые, цунами, приливные, волны прорыва, паводковые и др. [1, 2]. В существующих методах расчета генерации поверхностных волн широко используются методы математического моделирования и гидравлического эксперимента.

Методы расчета ветровых волн можно разделить на три класса:

1) дискретные спектральные методы, в основу которых положено численное решение уравнения баланса энергии; 2) параметрические спектральные методы, в основу которых положено численное решение уравнений, связывающих параметры спектра с характеристиками ветра; 3) методы, основывающиеся на эмпирических соотношениях, связывающих непосредственно высоты и периоды волн с характеристиками ветра и разгоном. Эти методы основаны на аппроксимации большого количества измерений [3] и в настоящее время включены в нормативные документы.

В данной статье предлагается расчет по определению заданной обеспеченности высоты, длины, и периода ветровых волн для ветра с постоянной скоростью на участке канала постоянных глубин и ширины при наличии постоянного попутного или встречного течения, распространяющегося вдоль оси канала.

Основные расчетные зависимости для генерации ветровых волн на течении представляют аппроксимацию массовых экспериментов [9, 10]. Опыты были выполнены в аэрогидроканале длиной 28,5 шириной 1,5 и высотой 1,3 м. Исследовали случаи только волн, а также волн на встречном и попутном течении. Скорости течения в опытах составляли 0; +10,1; +20,3; +29,9; -10,1; -14,4; -20,3 см/с. Использовали три скорости ветра: 5,6; 8,2; 11 м/с. Во всех случаях на четырех постах по длине разгона измеряли взволнованную поверхность резисторными волнографами, записи автоматически оцифровывали с шагом квантования по времени 0,0195 с. На ЭВМ вычисляли видимые частотные спектры, от которых переходили к истинным спектрам. По полученным спектрам определяли частоту максимума спектра и высоту волн. Полученные экспериментальные данные во всех случаях, кроме  $V_w = 5,6 \text{ м/с}$ , очень хорошо аппроксимируются зависимостями [6]:

$$\frac{u_* f m}{g} = 0,939 \left( \frac{g X_P}{u_*^2} \right)^{-0,354}, \quad (1)$$

$$\frac{g^{1/3}}{u_*^2} = 0,0191 \left( \frac{g X_P}{u_*^2} \right)^{0,669} \quad (2)$$

где  $u_*$  - скорость трения ветра;  $f_m$  - частота максимума истинного спектра;  $h_{1/3}$  - значительная высота волн (средняя из волн, обеспеченность которых выше 1/3);  $X_p$  - эффективная длина разгона.

Последняя величина определяется как

$$\frac{X_p}{x_p} = \frac{\int_0^{x_p} \frac{dx}{C_{9a}(x)}}{\int_0^{x_p} \frac{dx}{C_{90}(x)}} \quad (3)$$

где  $x_p$  - геометрическая (линейная) длина разгона;  $C_{9a}(x)$  - групповая абсолютная скорость для волн на течении;  $C_{90}(x)$  - групповая скорость для волн течения.

На основании тщательных измерений профиля скорости ветра [9,10] выведена зависимость

$$V_\omega = 25u_*, \quad (4)$$

где  $V_\omega$  - скорость ветра на высоте 10 м от поверхности в натуральных условиях.

Если принять, что статистические распределения высот волн соответствуют рэлеевскому, то с использованием формулы (4) из формул (2) и (3) можно получить следующие зависимости для средних высоты и периода волн:

$$\frac{\bar{g}}{V_\omega^2} = 0,0017 \left( \frac{gX_p}{V_\omega^2} \right)^{0,669}; \quad (5)$$

$$\frac{g\bar{T}_r}{V_\omega} = 0,44 \left( \frac{gX_p}{V_\omega^2} \right)^{0,354}, \quad (6)$$

где  $\bar{g}$ ,  $\bar{T}_r$  - соответственно средняя высота и относительный период волн.

Зависимости (5) и (6) можно считать справедливыми при скоростях ветра более 5,6 м/с [9,10].

Далее из выражений (5) и (6) можно получить связь между безразмерным периодом и безразмерной высотой волны в виде

$$\frac{g\bar{T}_r}{V_\omega} = 2,04 \cdot 2 \cdot \pi \left( \frac{g\bar{g}}{V_\omega^2} \right)^{0,529} \quad (7)$$

что вполне удовлетворительно согласуется со строительными нормами и правилами [5]:

$$\frac{g\bar{T}_r}{V_\omega} = 3,1 \cdot 2 \cdot \pi \left( \frac{g\bar{g}}{V_\omega^2} \right)^{0,625} \quad (8)$$

Последняя зависимость в свою очередь получена обобщением больших массивов натуральных и лабораторных данных [3]. Таким образом, зависимости (5) и (6) основаны на большом количестве лабораторных опытов [9,10] и, в частном случае  $u = 0$ , соответствуют имеющимся эмпирическим данным и методам расчета [3,5].

Представление об эффективной длине разгона для волн на течении (3) качественно соответствует другим, независимым от данных [9,10], лабораторным опытам по генерации ветровых волн на течении [8,11], а также натурным данным [4]. Количественное сравнение с этими данными невозможно из-за неполноты экспериментальной информации [3,4] или неправильной методики обработки [11]. Зависимость (3) может быть представлена в безразмерном виде.

$$\frac{x_P}{x_P} = \frac{\int_{x_H^1}^{x_k^1} k [0,0348 (\frac{x_P}{x_P})^{0,354} (\frac{u|\cos \alpha|}{V\omega}) x^{1,0,354} \pm 1] dx}{44,52 \frac{u|\cos \alpha|}{V\omega} (x_k^{1,0,646} - 0,069)}, \quad (9)$$

где знак "+" в числителе соответствует попутному, а знак "-" - встречному течению;  
 $x^1 = gx_P/V\omega^2$ .

Анализ выше приведенных зависимостей позволяет предлагать следующую методику расчета для определения параметров волн.

Методика позволяет определить средние и заданной обеспеченности высоту, длину, период ветровых волн для ветра с постоянной скоростью на участке канала постоянных глубины и ширины при наличии постоянного попутного или встречного течения, распространяющегося вдоль оси канала. [12,13,14,15].

1. Для расчета необходимо задать следующие параметры (рис.1):

$V_\omega$  - скорость ветра на высоте 10 м;

$\alpha$  - генеральное направление ветра относительно оси канала;

$d$  - глубину канала;

$b$  - ширину канала;

$x_0$  - длину прямолинейного участка канала;

$u$  - среднюю по глубине скорость течения в канале.

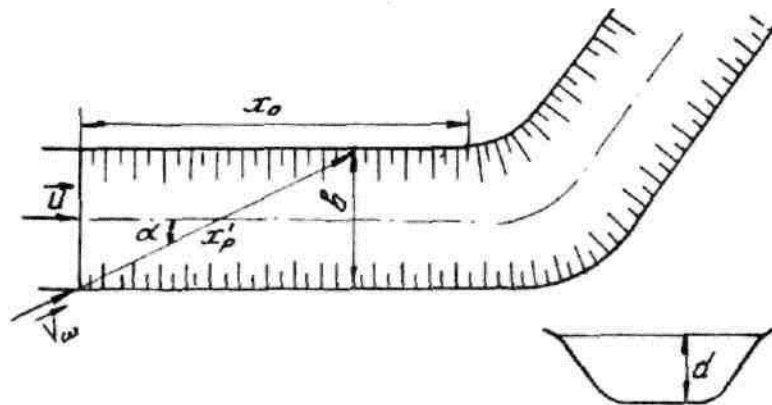


Рис. 1. Схема генерации ветровых волн в канале

2. Линейный разгон  $x_P^1$  определяется таким образом:

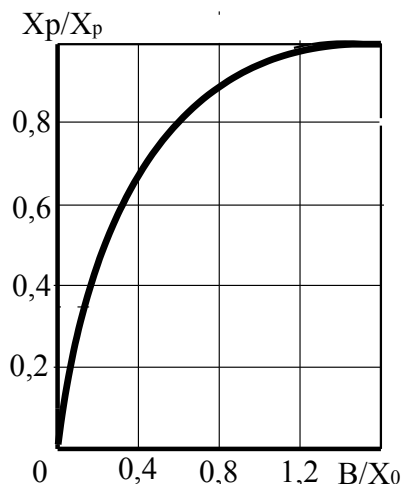
$$x_P^1 = \begin{cases} x_0, & \alpha = 0^\circ, 180^\circ; \\ \frac{b}{\sin \alpha}, & 0^\circ < \alpha < 180^\circ \end{cases} \quad (10)$$

3. Эффективная длина разгона  $x_P$ , учитывающая ширину канала и распределение ветра по направлениям, определяется с использованием графика (рис.2), на котором приведена зависимость  $x_P/x_P^1$  от  $b/x_0$  с учетом направлений ветра в диапазоне  $\pm 30^\circ$  от генерального направления. [16,17].

По вычисленному значению  $b/x_0$  находят значение  $x_P/x_P^1$  и соответственно значение  $x_P$ .

4. Эффективная длина разгона для волн на течении рассчитывается по уравнению (9). Уравнение (9) решается приближенно методом последовательных приближений, знак "+" в числителе соответствует попутному течению, знак "-" - встречному. Пределы интегрирования в числителе определяются следующим образом [18,19,20]:

$$x_H^1 = \frac{gx_P}{V\omega^2};$$



**Рис.2. Зависимость  $X_p/X_p' = v/x_0$**

$$x_H^1 = \begin{cases} 0,016 \text{ при попутном течении;} \\ 1,32 \cdot 10^4 \left(\frac{\cos \alpha}{V_\omega}\right)^{2,825} \left(\frac{X_p}{x_p}\right)^{-1} \text{ при встречном течении.} \end{cases}$$

Если при встречном течении  $x_k^1 \leq x_H^1$ , ветровые волны, распространяющиеся вверх по течению, не образуются. В случае, когда  $u \cos \alpha = 0$ , считаем, что  $X_p = x_p$ .

5. Средняя высота ветровых волн  $\bar{g}$  определяется по формуле

$$\frac{\bar{g}}{V_\omega^2} = 0,0017 \left(\frac{gX_p}{V_\omega^2}\right)^{0,669} t \left[ 84,7 \frac{\left(\frac{gd}{V_\omega^2}\right)^{0,945}}{\left(\frac{gX_p}{V_\omega^2}\right)^{0,669}} \right]$$

6. Определение среднего относительного периода ветровых волн  $\bar{T}_r$  (в системе координат, движущейся со скоростью течения  $u \cos \alpha$ ) производится по формуле (7).

7. Средняя относительная фазовая скорость вычисляется по уравнению

$$\bar{C}_r = \frac{g\bar{T}_r}{2\pi} t \frac{2\pi d}{C_r \bar{T}_r}$$

Средняя длина волн

$$\bar{\lambda} = C_r \bar{T}_r$$

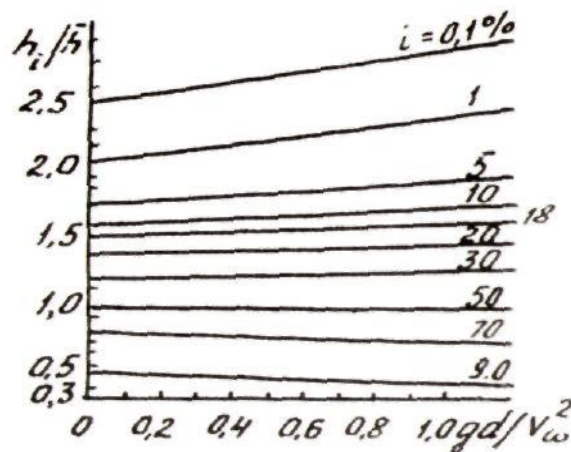
Средний абсолютный период волн (в неподвижной системе координат)

$$\bar{T}_a = \frac{\bar{\lambda} \bar{T}}{\lambda \pm u \bar{T}_r}$$

где знак “+” соответствует попутному течению, а “-” – встречному.

8. Для сравнения могут быть вычислены средняя высота, длина, периоды (абсолютный и относительный) и фазовая скорость волн для тех же условий без течения. Для этого необходимо принять.

9. Для определения высот волн заданной  $i$  %-ной обеспеченности  $h_i$  используется график на рис. 3.



**Рис.3. График для определения  
высоты волны заданной обеспеченности**

По безразмерной глубине  $gd/V^2$  для соответствующего  $i$  определяется  $\bar{h}_i/\bar{h}$  и далее  $h_i$ .

10. Длины волн заданной  $i$  %-ной обеспеченности  $\lambda_i$  рассчитываются по формуле

$$\lambda_i = k_\lambda \bar{\lambda},$$

где коэффициент  $K_\lambda$  находится по табл.1.

таблица – 1

$i, \%$	1	5	10	20	30
$K_\lambda$	2,24	1,88	1,68	1,41	1,25

Выводы.

1. В большинстве случаев исследование нестационарности процессов ограничивается анализом вклада длинных гравитационных волн в русловые переформирования. Исследование роли коротких ветровых волн в формировании устойчивых русел каналов можно считать на современном этапе в начальной фазе своего развития.

2. Приводимая методика расчета определения параметров волн посвящена коротким ветровым волнениям возникающим в больших земляных каналах.

3. Предлагаемой методикой расчета параметров волн можно воспользоваться при проектировании больших каналов.

№	Адабиётлар	References
	Кантаржи И.Г., Цивцивадзе Н.Ш., Акмурадов Х.А. "Гидравлика ветровых волн в каналах". Под редакцией Маса Е.И., Тбилиси изд-во ГТУ, 1984.	Kantarji I.G., Sivivadze N.SH., Akmuradov X.A. "Gidravlika vetrovix voln v kanalax". [Hydraulics of wind waves in channels]. Edited by E.I. Mass, Tbilisi State Technical University Publishing House, 1984.
1.	Кереселидзе Н.Б., Маса Е.И., Кантаржи И.Г., Метревели Т.И. "Применение информационно-вычислительных комплексов и ЭВМ в гидравлических исследованиях". – Тбилиси, 1986. 232 с.	Kereselidze N.B., Mass E.I., Kantarji I.G., Metreveli T.I. "Primenenie informatsionno-vichislitelnix kompleksov i EVM v gidravlicheskih issledovaniyax". [Application of information and computing systems and computers in

		hydraulic research]. - Tbilisi, 1986.232 p.
2.	Крылов Ю.М., Стрекалов С.С., Циплухин В.Ф. "Ветровые волны и их воздействие на сооружения". - Л., Гидрометеоздат, 1976. 256 с.	Kereselidze N.B., Mass E.I., Kantarji I.G., Metreveli T.I. "Primenenie informatsionno-vichislitelnix kompleksov i EVM v gidravlicheskix issledovaniyax". [Wind waves and their impact on structures]. - L., Hidrometeoizdat, 1976.256 p.
3.	Лабзовский Н.А. Расчет элементов волн на поверхность потока. - В сб.: "Гидрофизические исследования озер". Л., Наука, 1973.	Labzovskiy N.A. Raschet elementov voln na poverxnost potoka. - V sb.: «Gidrofizicheskie issledovaniya ozer». [Hydrophysical research of lakes]. L., Science, 1973.
4.	"Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения" (волновые, ледовые и от судов). СНИП 2.06.04-82. М., Стройиздат, 1983.	"Nagruzki i vozdeystviya na gidrotexnicheskie sooruzeniya" (volnovye, ledovye i ot sudov). SNIIP 2.06.04-82. M [Loads and impacts on hydraulic structures] (wave, ice and from ships). SNIIP 2.06.04-82. M., Stroyizdat, 1983.
5.	"Рекомендации по расчетам ветровых волн и транспорта наносов в больших каналах". М.: ЦНИИС, 1986. 64 с.	"Rekomendatsii po raschetam vetrovix voln i transporta nanosov v bolshix kanalax". M.: SNIIS, [Recommendations for calculating wind waves and sediment transport in large channels]. Moscow: TsNIIS, 1986.64 p.
6.	"Руководство по определению нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения" (волновых, ледовых и от судов). П 58-76. Л., ВНИИГ, 1977.	"Rukovodstvo po opredeleniyu nagruzok i vozdeystviy na gidrotexnicheskie sooruzeniya" [Guidelines for determining loads and impacts on hydraulic structures] (wave, ice and from ships). P 58-76. L., VNIIG, 1977.
7.	Теплов В.И. "Лабораторное исследование изменения элементов ветровых волн в зависимости от скорости течения и скорости ветра. Труды ГГИ", № 263. Л., Гидрометеоздат, 1980.	Teplov V.I. "Laboratornoe issledovanie izmeneniya elementov vetrovix voln v zavisimosti ot skorosti techeniya i skorosti vetra. Trudy GGI" [Laboratory study of changes in wind wave elements depending on current speed and wind speed]. Proceedings of GGI, No. 263. L., Hidrometeoizdat, 1980.
8.	Kato H., Tsuruya H., Doi T., Miyaraki Y. "Experimental study of wind waves generated on water currents (2nd report), Report of the port and harbour reseach inst"., vol. 15, No 4, Dec., 1976.	Kato H., Tsuruya H., Doi T., Miyaraki Y. "Experimental study of wind waves generated on water currents (2nd report), Report of the port and harbour reseach inst". [Experimental study of wind waves generated on water currents (2nd report), Report of the port and harbor reseach inst]., Vol. 15, No. 4, Dec., 1976.
9.	Kato H., Tsuruya H., Terakawa H. "Experimental study of wind waves	Kato H., Tsuruya H., Terakawa H "Experimental study of wind waves



	generated on water currents (3rd report), Wave forecasting method and its experimental confirmation, Report of the port and harbours reseach inst"., vol 20, No 3, Sept. 1981.	generated on water currents (3rd report), Wave forecasting method and its experimental confirmation, Report of the port and harbours reseach inst" [Experimental study of wind waves generated on water currents (3rd report), Wave forecasting method and its experimental confirmation, Report of the port and harbors reseach inst]., Vol 20, no 3, Sept. 1981
10.	Francis J.R.D., Dudgeon C.R., "An experimental study of wind generated waves on a water currents, Quart. J.Roy". Meteorol. Soc., 93,247,1967.	Francis J.R.D., Dudgeon C.R., "An experimental study of wind generated waves on a water currents, Quart. J.Roy" [Francis J.R.D., Dudgeon C.R., An experimental study of wind generated waves on a water currents, Quart]. J.Roy. Meteorol. Soc., 93,247,1967.
11.	Арифджанов А.М., Фатхуллаев А., Раксимов К. "Распределение скоростей при равномерном движении взвешенного потока". Механические проблемы. 2005, №2, с.25-29.	Arifdjanov A.M., Fatxullaev A., Raksimov K. "Raspredelenie skorostey pri ravnomernom dvizhenii vzvesenesushchego potoka" [Velocity distribution for uniform motion of suspended flow].Problems of mechanics. 2005, No. 2, pp. 25-29.
12.	Арифджанов А.М., Фатхуллаев А.М., Самиев Л.Н., "Процессы в Узани и речных отложениях". Т.: Монография. Издательство Свет, 2017. - 191Б.	Arifdjanov A.M., Fatxullaev A.M., Samiev L.N., "Protsessi v Uzani i rechnyx otlojeniyax". [Processes in Uzan and river sediments]. Т.: Monograph. Publishing Light, 2017. - 191B.
13.	Атаджанов А., Кантарджи И.Г., Сапова Н.О. "Разработка метода прогноза ветрового волнения на водотоках. - Труды ВНИИ ВОДГЕО, М.: ВОДГЕО", 1989, С.40-45.	Atadjanov A., Kantardji I.G., Sapova N.O. "Razrabotka metoda prognoza vetrovogo volneniya na vodotokax. - Trudi VNII VODGEO, М.: VODGEO".[Development of the method of forecasting wind waves on vodotokax. - Trudy VNII VODGEO, М.: VODGEO], 1989, S.40-45.
14.	Байманов К.И., Калбаев Р.З. "Переформирование русла верхнего бьефа Тахиаташского гидроузла. Проблемы механики". 2009 № 5-6, с.44-47.	Baymanov K.I., Kalbaev R.Z. "Pereformirovanie rusla verxnego befa Taxiatashskogo gidrouzla. Problemi mexaniki" [Reformation of the channel of the upper pool of the Takhiatash hydroelectric complex]. Mechanics problems. 2009 No. 5-6, p.44-47.
15.	Белолипецкий В.М., Генова С.Н. "Вычислительный алгоритм для определения динамики взвешенных и донных наносов в речном русле". Вычислительные технологии т.9, №2, 2004. с.9-25.	Belolipetskiy V.M., Genova S.N. "Vichislitelnyy algoritm dlya opredeleniya dinamiki vzveshennix i donnix nanosov v rechnom rusle". [Computational algorithm for determining the dynamics of suspended and bottom sediments in the river channel]. Computational technologies v.9, no.2,

		2004. p.9-25
16.	Боровский В.П. “Волновая модель профиля скорости. Мелиорация и водное хозяйство”. 2007, №4, с.55-59	Borovskiy V.P. “Volnovaya model profilya skorosti. Melioratsiya i vodnoe hozyaystvo”. [Wave model of velocity profile. Reclamation and water management].. 2007, No. 4, p.55-59
17.	Бровченко И. А., Мадерич В. С. «Двумерная Лагранжева модель переноса многофракционных наносов в прибрежной зоне моря». Прикладная гидромеханика. 2005. Том 6 (78), № 1, 1-9.	Brovchenko I. A., Maderich V. S. “Dvumernaya Lagranjeva model perenosa mnogofraksiionnix nanosov v pribrejnoy zone morya”. [Two-dimensional Lagrangian model of multifraction sediment transport in the coastal zone of the sea]. Applied Hydromechanics. 2005. Volume 6 (78), No. 1, 1-9.
18.	Великанов М.А. “Динамика русловых потоков. – 3-е изд”. – М. : ГИТТЛ, 1954–1955. – т.1, 323 с., т.2, 323 с.	Velikanov M.A. “Dinamika ruslovix potokov. – 3-e izd”. [Channel flow dynamics]. - 3rd ed. - M.: GITTL, 1954-1955. - v. I, 323 p., V. 2, 323 p.
19.	Вербицкий В.С. “Кинематическая модель движения твердых частиц в придонных турбулентных потоках с малой мутностью. Водные ресурсы, 1974, № 3, с. 103 – 113. 17. Виноградова В.И. Некоторые замечания о транспортирующей способности плоского водного потока, протекающего над горизонтальным или слабо наклонным дном при отсутствии и наличии течений. – Труды Зак.НИИГМИ, вып”. 30 (36), 1968, 55 – 67 с.	Verbitskiy V.S. “Kinematicheskaya model dvijeniya tverdex chastits v pridonnyx turbulentnix potokax s maloy mutnostyu”. [Verbitskiy V.S. Kinematic model of motion of solid particles in near-bottom turbulent flows with low turbidity]. Water resources, 1974, no. 3, p. 103 - 113. 17.

УДК 574.637(475.3)

## СУҒОРИШ ТАРМОҚЛАРИДА СУВ ИСРОФИ МУАММОЛАРИ



**Усмонов Хикмат Ражабович** – “Гидротехник иншоотлар ва насос станциялари” кафедраси ассистенти

(Email: [usmonow2015@yandex.ru](mailto:usmonow2015@yandex.ru))

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали

**Аннотация.** Ушбу мақолада ҳозирда кун сайин долзарб бўлиб тураётган сув тақчиллиги муаммоси шароитида оби-ҳаётнинг беҳуда исроф бўлишини олдини олиш хақида сўз юритилади. Автор бир вилоят миқёсида ирригация тармоқларида сув исрофининг ҳозирги аҳволи, таҳлили ва уни қандай камайтириш йўллари тўғрисида сўз юритиб, ҳисоб-китобларини баён қилади. Ҳозирги пайтда 1м<sup>3</sup> сувнинг далаларгача олиб келиш харажатлари 270 сўм атрофида булиб, шунинг ҳам қарийб ярми яъни бир йилда 1 239 500 000 м<sup>3</sup> сув йўлда йўқоляпти.

**Калит сўзлар:** Вегетация; филтрация; колматация; полимерли; битумли қоплама; коллектор дренаж тармоқлари.

**ВОПРОСЫ ПОТЕРИ ВОДЫ В ОРОСИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ**

*Усмонов Хикмат Ражабович - ассистент кафедры гидротехнических сооружений и насосных станции (Email: [usmonow2015@yandex.ru](mailto:usmonow2015@yandex.ru))*

*Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В этой статье освещаются вопросы об эффективном и рациональном использовании и пути снижения потери воды в оросительных каналах. Автор на примере одной области, определяет состояние и даёт анализ ирригационных систем. В своих конкретных расчётах и выводах указывает пути снижения потери воды на фильтрации. На сегодняшний день себестоимость  $1\text{ м}^3$  воды (расходы на транспортировку) составляет примерно 270 сум. Потеря воды на фильтрации за год составляет  $1\,239\,500\,000\text{ м}^3$ .

**Ключевые слова:** вегетация; фильтрация; колматация; полимерные и битумные покрытия; коллекторно-дренажная сеть.

**THE PROBLEM OF WASTING THE WATER IN IRRIGATION SYSTEM**

***Usmonov Hikmat Rajabovich** - assistant of the department of "Hydraulic structures and pumping stations" (Email: [usmonow2015@yandex.ru](mailto:usmonow2015@yandex.ru))*

*Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers*

**Abstract.** This article in the face of water scarcity highlights the issues of efficient and rational use and ways to reduce water loss in irrigation canals. The author, in an example of one area, determines the state and gives an analysis of irrigation systems today and, in his specific calculations and conclusions, indicates ways to reduce water loss during filtration. To date, the cost of  $1\text{ m}^3$  of water (transportation costs) is approximately 270 sum. The loss of water for filtration per year is  $1,239,500,000\text{ m}^3$ .

**Key words.** vegetation, filtration, the layer of polymer, the branches of collection derenage.

Маълумки, ҳозирда жаҳоннинг кўпгина минтақаларида, жумладан бизнинг мамлакатимизда ҳам кун сайин кескинлашиб бораётган муаммолардан бири бу сув танқислиги, яъни унинг етишмаслиги муаммосидир. Бунга асосий сабаб, албатта сувга бўлган талабнинг йил сайин ошиб боришидир. Биз бу мақоламизда ҳозирги вақтда суғориш тизимларимизда сувнинг самарали ёки аксинча самарасиз ишлатилиши, яъни кўп машаққат ва сарф-харажатлар билан олиб келинаётган сувимизнинг тахминан бўлса ҳам қанча улушини каналларимизда фильтрацияга йўқотиб қўяётганимиз хақида фикр юритмоқчимиз. Мақолада бир Бухоро вилоятида Амударёдан сув оладиган суғориш тизимларидаги сувдан фойдаланиш аҳволи тўғрисида гап боради. Сув олиш иншоотларидан (Амударёда) тортиб токи экин майдонларигача оби ҳаётни олиб келишда унинг тахминан қанчасини исроф қиляпмиз ва бунинг қисман бўлса ҳам ечимлари нимада ва сарф харажатлар (хар иккала вариантда, яъни ҳозирги ва таклиф қилинаётган) қанчага бориши назарий жиҳатдан ҳисобланади. Албатта ҳозирда кун сайин самарадор, сув тежамкор ҳисобланган томчилаб суғориш усули Бухоро вилоятида кенг қўлланилмоқда, лекин у ҳақда бу ерда сўз юритилмайди.

Вилоятдаги ирригация тизимлари куйидагича: Асосий сув манбаи Амударё бўлиб, (вилоятда бошқа сув манбалари ҳам бор, лекин уларнинг улуши кичик) сув олиш иншоотлари Туркменистон Республикаси Лабоб (Чоржўй) вилояти ҳудудида жойлашган. Сув юкорида айтилганидек Амударёдан олиниб, Аму-Бухоро магистрал канали тизими орқали вилоят туманлари чегараларига, ундан сунг туманлараро ва хўжаликлараро каналлар орқали хўжалик ичи каналларига (суғориш) майдонларига етказилади. Бунда сувни насослар ёрдамида токи охириги экин майдонларигача 2,3, баъзан 4 марта кўтариб олиб келишга тўғри келади. Бунинг устига баъзи ҳолатларда, чўл зоналарида айникса, шунча харажатлар билан келтириляётган сувнинг қарийб ярми (43-47%) йўлда фильтрацияга йўқолади. (каналларда, маълумки сувнинг буғланишга исрофи умумий

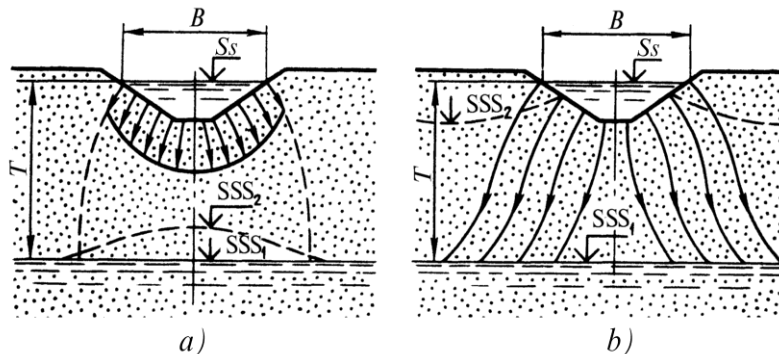
йўқотишларга нисбатан жуда кам, хатто шамол булганда ҳам)  $1\text{ м}^3$  сувнинг hozirgi вақтдаги олиб келиш харажатлари 270 сўм атрофида. Анъанавий эгатилаб суғоришда 1 гектар ерда вегетация даврида 4000-6000  $\text{м}^3$  сув сарфланади. Бу эса иккинчи томондан грунт сувларининг кўтарилишига қарши тадбирларни амалга оширишга мажбур қилади [5].

**Масаланинг қўйилиши.** Мақоламизда: - вилоят буйича бир йилда Амударёдан АБМК ва вилоят ички каналлари тизимида қанча сув истеъмолчиларигача қанча харажат билан олиб келинапти ва шу харажатларнинг қанчаси беҳудага, яъни сувнинг фильтрациясига йўқотилапти;

-агар вилоят ичидаги хўжаликлараро каналлар фильтрацияга қарши коплама қилинганда бу қурилиш харажатлари тахминан қанчага тушади;

-шу қурилиш харажатлари ўзини оқлайдими, яъни сувни олиб келишдаги иқтисод қилинган сарф харажатлар қурилиш харажатларини қанча вақтда қоплайди деган саволларга жавоб излашга ҳаракат қилинди.

Каналларда сув исрофи, маълумки асосан икки турга бўлинади: буғланиш ва фильтрацияга йўқотилиши. Буғланишга сув исрофи канал сув сатҳи юзаси миқдори ва иқлимий шароитларга боғлиқ бўлиб (вилоятдаги ҳаво ҳарорати ва шамол тезлиги) умумий сув исрофига нисбатан жуда кам.. Фильтрацияга сувнинг йўқолиши вилоятда каналларни эксплуатация қилиш тажрибасидан келиб чиқсак суғоришга бериладиган сувнинг деярли ярмини ташкил этиши мумкин. Канал сув ўтказиш қобилиятини ҳисоблашда бу йўқолишларни ҳисобга олиш зарур. Каналлардаги фильтрация эркин (мавжуд грунт сувлари оқими каналдаги фильтрацияга таъсир қилмайди) ва эркин бўлмаган (каналдаги фильтрация оқими грунт оқими билан бирлашган) турларга бўлинади (1-расм). Бизнинг мисолимиздаги каналларда ҳар иккала ҳолат (иккинчи ҳолат кўпроқ, чунки вилоятда грунт сувлари сатҳи нисбатан юқорида жойлашган ҳудудлар кўп) ҳам учрайди [1].



**1-расм. Каналлардаги фильтрация сувлари схемаси.**

*a-эркин; b-эркин бўлмаган*

Сувнинг фильтрацияга йўқолиши (суғориш каналининг 1 км узунлигида) А.А. Костяков формуласидан аниқланади тез сув ўтказувчан грунтлар учун (қумлок, енгил соғ тупроқ)

$$\sigma = 3,4/Q_n^{3,4} \quad (1)$$

ўртача сув ўтказувчан грунтлар учун (енгил соғ тупроқ, соғ тупроқ)

$$\sigma = 1,9/Q_n^{0,4} \quad (2)$$

кам сув ўтказувчан грунтлар учун

$$\sigma = 0,7/Q_n^{0,3} \quad (3)$$

бунда  $Q_n$  – каналдан оқиб ўтадиган нетто сув сарфи

Вилоятдаги канал трассаларининг асосий қисми ўртача сув ўтказувчан грунтлар (енгил соғ тупроқ, соғ тупроқ) дан ўтказилганлигини ҳисобга олсак сувнинг фильтрацияга йўқотилиш миқдори катта эканлигига гувоҳ бўламиз.

Канал узунлиги бўйича фильтрацияга абсолют йўқолиши

$$S = \sigma Q_n \cdot l / 100 \quad (4)$$

бунда  $l$  – канал трассаси узунлиги.

Вилоятда сув йўллари, яъни каналларнинг узунликлари анча катта, чунки АБМК тизимидан олинган сувни узок чўл зоналарига олиб боришга тўғри келади. (5)

Фильтрация хажми вақт бўйича доимий бўлмади ва у грунт бўшлиқларидаги майда зарралар ва эриган тузларнинг ювилиши кўчиши натижасида камаяди.

**Асосий қисм.** Биздаги маълумотларга кўра Амударёдан 2018 йил октябридан 2019 йилнинг октябригача, яъни роппа-роса бир йилда тахминан 3,35 лрд кубометр микдорида сув олинган. Бу сувнинг олиб келиш харажатлари  $3\,350\,000\,000 \times 270 = 904$  млрд 500 млн сўмни ташкил қилади. Бу жуда катта қийматдир. Вилоятдаги туманлар ва хўжаликларора каналларнинг жами узунлиги 1720,5 км ни ташкил этиб, сув сарфи 2 м<sup>3</sup>/сек. дан 100 м<sup>3</sup>/сек.дан ортикгача. Бу каналларнинг асосий қисмини, яъни 1475 км ни сарфи 2-25 м<sup>3</sup>/сек булган каналлар ташкил қилади. Маълумки, асосан шу турдаги каналларда сув йукотишлари катта. Вилоят жами каналларининг асосий қисми яъни 1214 км фильтрацияга қарши бетон қопламага эга эмас ва бу каналлар Ф.И.К.лари маълумотларга қараганда ўртача 0,65-0,70, бетон каналларда эса (бетон қоплама холати кўпинча анча эскирган, таъмирталаб) 0,87-0,93 атрофида. (маълумки, Ф.И.К.нинг микдори канал трассаси узунлигига ҳам боғлиқ бўлиб, у қанча узун бўлса Ф.И.К. шунча кичик бўлади ва вилоятда анча узок булган чўл зоналарига кумоқ тупрокли асосларда каналлар казилган). (5). Каналлардаги Ф.И.К.лари микдорлари каналлардан фойдаланиш тажрибасидан олинган. Сув навбат билан бетон, сўнгра тупрок ўзанли каналлар оркали окиб, унинг каналлардаги фильтрацияга йўқотилиши иккала турдаги каналлар Ф.И.К.лари купайтмасига боғлиқ, яъни  $0,9 \times 0,7 = 0,63$  (бетон каналларда ўртача Ф.И.К.ни 0,9 ва тупрок ўзанли каналларда ўртача Ф.И.К.ни 0,7). Хисобимизда бу  $3\,350\,000\,000 \times 0,63 = 2\,110\,500\,000$  м<sup>3</sup> ва сувнинг умумий йўқотилиши эса  $3\,350\,000\,000 - 2\,110\,500\,000 = 1\,239\,500\,000$  м<sup>3</sup> (!) ни ташкил қилади. Албатта бу тахминий хисоблар, лекин хатолиги сезиларли катта бўлмаслиги керак.

Демак вилоят ирригация тизимларига қарашли туманлар ва хўжаликлароро каналларидаги сувнинг фақат фильтрацияга бир йил (12 ой) давомида тахминий йўқотишлари (бу ерда АБМКнинг ўзидаги сув йўқотишлари хисобга олинмаган)  $1\,239\,500\,000$  м<sup>3</sup> ни ташкил қилади. Бу йўқотилган сувларнинг олиб келиш харажатлари  $1\,239\,500\,000 \times 270 = 334\,665\,000\,000$  сўмни, яъни яхлитласак 335 млрд. сўмни (!) ташкил қилади. Бу албатта жуда катта қийматдир. Бундан ташқари мана шу ортикча фильтрацияга исроф бўлаётган сувларнинг ер ости грунт сувларини кўтарилиши ва уни тушириш учун коллектор дренаж тизимлари лойихалаш, қуриш, эксплуатация қилиш ва таъмирлаш харажатлари ҳам иқтисод қилинади.

Энди мана шу тупрок ўзанли каналларни бетонлаштириш, яъни қурилиш харажатларини ҳисоблаймиз. Харажатларни ҳисоблаганда ҳозирги даврдаги қурилиш материаллари, ишларнинг меҳнат нархлари, транспортировка ва бошқа кўзда тутилмаган харажатлар ҳисобга олинди. Бу ҳисоблашларда содалаштириб 1 м<sup>3</sup> бетонни ётқизишда ҳамма харажатлар жамланган. Кейин лойихалаштирилаётган бетон каналлардаги сув сарфларини белгилашда ҳозирда ишлаб турган тупрок ўзанли каналларнинг сув сарфлари олинди, холбуки бу лойихавий сарфлар бетон каналларда сув йукотишлари пастлиги сабабли сезиларли кам бўлади.

а) Сув сарфи 2 м<sup>3</sup>/сек гача бўлган каналларнинг вилоят бўйича умумий узунлиги 243,0 км. (5). Шундан бетонлаштирилмаган (тупрок ўзанли) қисми  $0,82 \times 243 = 199$  км (вилоятдаги тупрок ўзанли каналларнинг улуши 82% ни ташкил қилади) ва шунча узунликдаги канални бетонлаштириш харажатлари (тупрок, бетон ва бошқа ишлар (меҳнат)га ҳақ тулаш, қурилиш машина -механизмларини ишлатиш, материал ресурслар, янги жихозлар, қурилмалар) каналда 1 м<sup>3</sup> бетонлаштириш ҳисобида оладиган бўлсак

тахминан 1.200.000 сўмни ташкил килар экан. Канал туби ва қияликларидаги ётқизиладиган бетон қалинлиги 10 см деб олсак, 1п.м. канални бетонлаштириш учун тахминан 0,35 м<sup>3</sup> бетон сарфланади. [6]. Демак бу турдаги каналларни бетонлаштириш ишлари харажатлари тахминан 199 000 п.м. x 0,35 м<sup>3</sup> x 1 200 000 = 83 580 000 000 сум, яъни 83,6 млрд. сўм.

б) Сув сарфи 2,1дан 10 м<sup>3</sup>/сек гача бўлган каналлар 917,65 км. Шундан бетонлаштирилмаган қисми 0,82 x 917,65 = 752,5 км ва шунча узунликдаги канални бетонлаштириш харажатлари ( мекнатга ҳақ тулаш, қурилиш машина механизмларини ишлатиш, материал ресурслар, янги жихозлар, қурилмалар) 1 м<sup>3</sup> бетон ҳисобида оладиган бўлсак тахминан 1.200.000 сумни ташкил килар экан. Канал туби ва қияликларидаги ётқизиладиган бетон қалинлиги 10 см деб олсак, 1п.м. канални бетонлаштириш учун тахминан 0,6 м<sup>3</sup> бетон сарфланади. (6). Демак бу турдаги каналларни бетонлаштириш ишлари харажатлари тахминан 752500 п.м. x 0,6м<sup>3</sup> x 1 200 000 = 541 800 000 000 сўм, яъни 541,8 млрд сўм.

в) Сув сарфи 11 дан 25м<sup>3</sup>/сек гача бўлган каналлар 314,82 км. (5). Шундан бетонлаштирилмаган қисми 0,82x314,82 = 257,5 км ва шунча узунликдаги канални бетонлаштириш харажатлари ( мекнатга ҳақ тулаш, қурилиш машина механизмларини ишлатиш, материал ресурслар, янги жихозлар, қурилмалар) 1 м<sup>3</sup> бетон ҳисобида оладиган бўлсак тахминан 1.200.000 сумни ташкил килар экан. Канал туби ва қияликларидаги ётқизиладиган бетон қалинлиги 12 см деб олсак, 1п.м. канални бетонлаштириш учун тахминан 1,5 м<sup>3</sup> бетон сарфланади. Демак бу турдаги каналларни бетонлаштириш ишлари харажатлари тахминан 257 500 п.м. x 1,5м<sup>3</sup> x 1 200 000 = 463 500 000 000, яъни 463,5 млрд сўм.

г) Сув сарфи 26 дан 50 м<sup>3</sup>/сек гача бўлган каналлар 132,39 км. Шундан бетонлаштирилмаган қисми 0,82x132,39 = 108,5 км ва шунча узунликдаги канални бетонлаштириш харажатлари ( мекнатга ҳақ тулаш, қурилиш машина механизмларини ишлатиш, материал ресурслар, янги жихозлар, қурилмалар) 1 м<sup>3</sup> бетон ҳисобида оладиган бўлсак тахминан 1.200.000 сумни ташкил килар экан. Канал туби ва қияликларидаги ётқизиладиган бетон қалинлиги 15 см деб олсак, 1п.м. канални бетонлаштириш учун тахминан 2,4 м<sup>3</sup> бетон сарфланади. Демак бу турдаги каналларни бетонлаштириш ишлари харажатлари тахминан 108 500 п.м. x 2,4 м<sup>3</sup> x 1 200 000 = 312 480 000 000, яъни 312,5 млрд сўм.

д) Сув сарфи 51 дан 100 м<sup>3</sup>/сек гача булган каналлар 103,36 км. Шундан бетонлаштирилмаган қисми 0,82x103,36= 84,75 км ва шунча узунликдаги канални бетонлаштириш харажатлари ( мекнатга ҳақ тулаш, қурилиш машина механизмларини ишлатиш, материал ресурслар, янги жихозлар, қурилмалар) 1 м<sup>3</sup> бетон ҳисобида оладиган булсак тахминан 1.200.000 сумни ташкил килар экан. Канал туби ва қияликларидаги ётқизиладиган бетон қалинлиги 15 см деб олсак, 1п.м. канални бетонлаштириш учун тахминан 3,4 м<sup>3</sup> бетон сарфланади. Демак бу турдаги каналларни бетонлаштириш ишлари харажатлари тахминан 84 750 п.м. x 3,4 м<sup>3</sup> x 1 200 000 = 344 148 000 000, яъни 344,15 млрд сўм.

е) Сув сарфи 100 м<sup>3</sup>/сек дан юкори булган каналлар 9,28 км. Шундан бетонлаштирилмаган қисми 0,82x9,28= 7,61 км ва шунча узунликдаги канални бетонлаштириш харажатлари ( мекнатга ҳақ тулаш, қурилиш машина механизмларини ишлатиш, материал ресурслар, янги жихозлар, қурилмалар) 1 м<sup>3</sup> бетон ҳисобида оладиган булсак тахминан 1.200.000 сумни ташкил килар экан. Канал туби ва қияликларидаги ётқизиладиган бетон қалинлиги 18 см деб олсак, 1п.м. канални бетонлаштириш учун тахминан 5 м<sup>3</sup> бетон сарфланади. Демак бу турдаги каналларни бетонлаштириш ишлари харажатлари тахминан 7 610 п.м. x 5 м<sup>3</sup> x 1 200 000 = 45 660 000 000, яъни 45,66 млрд сўм.

Бу ерда ишлаб чиқаришнинг бошка кузда тугилмаган харажатлари ҳисобга олинмади. Демак вилоят буйича каналларни бетонлаштиришнинг умумий харажатлари:

$83,6 + 541,8 + 463,5 + 312,5 + 344,15 + 45,66 = 1$  трлн 791 млн 210минг сум ёки тақрибан 1,8 трлн сўмни ташкил қилади.

**Натижа.** Иккала вариантни таққослаш

**Биринчи вариантда**, яъни вилоят хозирги сув хўжалиги балансидаги каналларда сувнинг йиллик беҳудага фильтрацияга йўқотилиши  $1239\ 500\ 000\ \text{м}^3$  ва бу йўқотилган сувларнинг олиб келиш харажатлари  $1\ 239\ 500\ 000 \times 270 = 334\ 665\ 000\ 000$  сўмни, яъни яхлитласак 335 млрд. сўмни ташкил қилади. Бир йиллик сув олиб келиш умумий харажатлари эса  $3\ 350\ 000\ 000 \times 270 = 904$  млрд 500 млн сўм.

**Иккинчи вариантда**, яъни бу тупроқ ўзанли каналларни фильтрацияга қарши бетонлаштириш қурилиши харажатлари тахминан юқорида айтилганидек 1,8 трлн сўмни ташкил қилади. Бу албатта жуда катта қийматдир. Лекин бу вариантда каналларда сувнинг беҳуда йўқотилишлари кескин камаяди ва йилига вилоят учун  $2\ 110\ 500\ 000\ \text{м}^3 : 0,92 = 2\ 294\ 021\ 739\ \text{м}^3$  сув талаб қилинади. Бир йиллик сув олиб келиш умумий харажатлари эса  $2\ 294\ 021\ 739 \times 270 = 619\ 385\ 869\ 530$  сўм ёки 619 млрд 386 млн сўм. Бу ерда бетон каналлардаги Ф.И.К.нинг ўртача қиймати 0,92 га тенг қилиб олинди. Демак, 2-чи вариантда 1-вариантга караганда бир йилда 904 млрд 500 млн - 619 млрд 386 млн сум = 285 млрд 114 млн сўм маблаг иқтисод, яъни кам сарф қилинар экан. Энди бу қурилиш харажатлари бир неча йилда тўлиқ қопланиши рақамлардан кўриниб турибди.

Бундан ташқари, қопламасиз тупроқ ўзанли каналларнинг бир неча камчиликлари бор, жумладан:

- юқорида айтилганидек фильтрацияга исроф бўлаётган сувларнинг ер ости грунт сувларини кўтарилиши ва уни тушириш учун коллектор дренаж тизимларини лойихалаш, қуриш, эксплуатация қилиш ва таъмирлаш харажатлари анча катта;

- фильтрация каналдан фойдаланиш ишончилигини камайтиради, ерларни шўрланишига ва ботқоқланишга олиб келади, грунтларни ўпирилишини келтириб чиқаради;

- тупроқ ўзанли каналларда сув чуқурлиги 2 м дан кичик ва оқим тезлиги 0,5 м/с дан кичик бўлса, каналда ўсимликлар пайдо бўлиши кузатилади. Ўсимликлар ўсиш жадаллиги хар хил булиб, канал туби ва қияликларини бу қамиш ва буталардан хар вегетация бошланишидан олдин қайта –қайта тозалашга тўғри келади, уларни буткул йўқотишнинг деярли имкони йук.

Қопламали каналларда эса, буларнинг акси, яъни грунт сувларининг кўтарилиши, бу дегани ерларнинг шўрланиш хавфи кескин камаяди, каналларни эксплуатация қилиш ишончилиги ошади, каналларни ўсимликлар ўсишидан химояланади. (1,2,3)

**Хулоса.** Албатта каналларда фильтрация жараёнини секинлаштиришнинг бошқа усуллари ҳам кўп - лойли, грунтли, полимерли, асфальтбетонли битумли турларга бўлинади ва хар бир ҳолат учун қоплама тури вариантларни техник – иқтисодий таққослаш асосида танланади. Лекин бизнинг фикримизча бетонли қопламанинг бошқа қопламаларга нисбатан бир қатор афзалликлари бор: узоқ ишлайди, қурилиш технологияси, ишларни бажариш нисбатан содда ва механизациялаштириш даражаси юқори, каналнинг лойихавий (иқтисодий тежамкор) кўндаланг кесими ўзгармайди, доимий ушлаб турилади ва хоказо.

Юқорида келтирилган фикрлар албатта бундан олдин ҳам айтилган, мушоҳадалар ва хулосалар (бизнинг хулосаларимиздан фарқ қиладиган ҳам булиши) қилинган булиши мумкин, ҳисоб- китоб ишларида хатолар ҳам булиши мумкин, лекин улар унча ҳам катта бўлмаслиги керак.

Юқорида айтилганлардан равшанки сувдан рационал фойдаланиш давримиз кун сайин долзарб қилиб қуяётган талаб булиб, каналларда сувнинг беҳуда исрофини камайтириш бу талабни бажаришда фақат ёрдам беради!

	<b>Адабиётлар</b>	<b>References</b>
1	Бакиев М., Маждидов И., Хўжакулов Р., Носиров Б., Рахматов М. “Гидротехника иншоотлари” Дарслик. 1-том. Тошкент – 2008 й.	Bakiev M., Majidov I., Khodjakulov R., Nosirov B., Rakhmatov M. Textbook "Gidrotexnicheskie soorujeniya " [Hydraulic structures]. Textbook 1 Tashkent – 2008
2	Бакиев М. Р., Янгиев А. А., Кодиров О. “Гидротехника иншоотлари” .Т., «Фан», 2002.	Bakiev M. R., Yangiev A. A., Kodirov O. "Gidrotexnicheskie soorujeniya" [Hydraulic structures]. Т., "Science", 2002.
3	Волков И.М., Кононенко П.Ф, Федичкин И.К. Гидротехнические сооружения.-М.: Колос, 1968.	Volkov I.M., Kononenko P.F, Fedichkin I.K. "Gidrotexnicheskie soorujeniya" [Hydraulic structures].-М .: Kolos, 1968.
4	Н.П.Розанова “Гидротехнические сооружения” «Агропромиздат», 1985.	N.P.Rozanova "Hydraulic structures" [Gidrotexnicheskie soorujeniya] «Agropromizdat», 1985.
5	Бухоро вилоят ИТХБ Сув ресурслари, гидрометрия ва деспетчерлик бўлими маълумотлари.	Data of Bukhara region ITXB Department of Water Resources, Hydrometry and Dispatching.
6	Е.В.Кузнецов., А.Е.Хаджиди., С.Ю. Орленко Гидравлический расчёт открытых русел и гидротехнических сооружений. (Учебное пособие для самостоятельной работы студентов). Краснодар 2009г	E.V. Kuznetsov., A.E. Khadzhide, S.Yu. Orlenko “Gidravlicheskiy raschot otkritix rusel i gidrotexnicheskix soorujeniy.” [Hydraulic calculation of open channels and hydraulic structures.] (Study guide for independent work of students). Krasnodar 2009
7	Норкулов Б, Назаралиев Д.В, Жумабаева Г.У, Изменение гидрологического режима реки при бесплотинном водозаборе” Агро –Илм №6, 2018	Norkulov B, Nazaraliyev D.V, Zhumabayeva G.U, “Izmeneniye gidrologicheskogo rezhima reki pri besplotinnom vodozabore” [Changes in the hydrological regime of the river at a damless water intake] Agro –Ilm №6, 2018
8	Норкулов Б., Азимов С, Нишанбаев Х., Жавбуриев Т., Динамика уровней и расходов воды реки Амударья в районе водозабора в АБМК», « II International Scienti-c and Practical Conference "International Trends in Science and Technology", May 31, 2018, Warsaw, Poland.	Norkulov B., Azimov S, Nishanbayev KH., Zhavburiyev T., “Dinamika urovney i raskhodov vody reki Amudar'ya v rayone vodozabora v ABMK», «II International Scienti c and Practical Conference "International Trends in Science and Technology", May 31, 2018, Warsaw, Poland.
9	Норкулов Б., Артыкбаева Ф., Нишанбаев Х., «Результаты натурных исследований русловых процессов в земляном канале, Международная в научно-практическая конференция, Молодых ученых по проблемам водных ресурсов, Алмаата, Казахстан, 5-8 апреля 2018 года.	Norkulov B., Artykbayeva F., Nishanbayev KH., “Rezultaty naturnykh issledovaniy ruslovykh protsessov v zemlyanom kanale” [Results of field studies of channel processes in an earthen channel], Mezhdunarodnaya v nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Molodykh uchenykh po problemam vodnykh resursov, Almaata, Kazakhstan, 5-8 aprelya 2018 goda.



10	Румянцев И.С. Научный обзор изученности вопросов проектирования и безнапной эксплуатации бесплотинных водозаборных гидроузлов / И.С. Румянцев, А.В.Кловский // Международный технико-экономический журнал. – 2014. – N 2. – С.101-106.	Rumyantsev I.S. "Nauchnyy obzor izuchennosti voprosov proyektirovaniya i beznapnosnoy ekspluatatsii besplotinnykh vodozabornykh gidrouzlov" [Scientific review of the study of design issues and drift-free operation of damless water intake waterworks] I.S. Rumyantsev, A.V.Klovskiy International technical and economic journal . – 2014. – N 2. – P.101-106.
11	Н. Рахматов, Л. Максудова, Ф. Жамолов, Б. Аширов, Д. Таджиева «Концепция создания новой системы управления водными ресурсами в г.регион» ИОР Conf. Серия: Материаловедение и инженерия 883 (2020) 012007 IOP Publishing DOI: 10.1088 / 1757-899X / 883/1/012007	N Rakhmatov, L Maksudova, F Jamolov, B Ashirov and D Tajieva "Konsepsiya sozdaniya novoy sistemy upravleniya vodnymi resursami v g.region" [The concept of creating a new water management system in the region] IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 883(2020) 012007 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/883/1/012007
12	Б Уралов, К Исабям, Ф Жамолов, М Ахмади и М Мирзаев «Влияние формы живого сечения машинного канала безнапорного и шероховатость его поверхности, на увлажненной гидравлическое сопротивление» ИОР Conf. Серия: Материаловедение и инженерия 883 (2020) 012006 IOP Publishing DOI: 10.1088 / 1757-899X / 883/1/012006	B Uralov, K Isabaev, F Jamolov, M Akhmadi and M Mirzaev "Vliyanie formy jivogo secheniya mashinnogo kanala beznapornogo i sheroxovatost yego poverxnosti, na uvlajnennoy gidravlichesкое soprotivlenii" [The influence of the shape the living section of the pressureless machine channel and the roughness of its wetted surface on the hydraulic resistance] IOP Conf. Series: Materials science and Engineering 883(2020) 012006 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/883/1/012006
13	Крутов А., Базаров Д., Норкулов Б., Обидов Б., Назаров Б. Опыт трудоустройства 2019 вычислительных моделей для моделирования качества воды В: E3S Web Conf. EDP Sciences	Krutov A, Bazarov D, Norkulov B, Obidov B and Nazarov B "Opit trudoustroystva vichislitelnykh modeley dlya modelirovaniya kachestva vodi" [2019 Experience of employment of computational models for water quality modelling] In: E3S Web Conf. EDP Sciences
14	Милитеев А.Н., Базаров Д.Р. 1999 Двумерная математическая модель горизонтали деформации русел рек Водные ресурсы 26 17	Militeev A N and Bazarov D R 1999 "Dvumernaya matematicheskaya model gorizontali.deformatsii rusel rek" [A two-dimensional mathematical model of the horizontal deformations of river channels] Water Resour 26 17
15	Школьников Ю.С. 1980 Изучение течений в реках и озерах численными методами. В диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.	Shkolnikov Y S 1980 "Izuchenie techeniy v reках i ozerax chislennymi metodami". [The study of currents in rivers and lakes by numerical methods] The dissertation for the degree of candidate of technical sciences.

16	Султанов К.С., Саямова К.Д. Современные методы повышения надежности и безопасности гидротехнические сооружения Геол Майнер Ресур	Sultanov K S and Salyamova K D 2003 “Sovremennye metodi povisheniya nadejnosti i bezopasnosti gidrotexnicheskie soorujeniya” [Modern methods to improve the reliability and safety of hydraulic structures] Geol Miner Resour
17	Базаров Д.Р. Школьников С.Ю. Международный академический журнал 2018 г. Ученый Варшава, Польша; стр. 13–17	Bazarov D R Shkolnikov S Y 2018 International academy journal Web of Scholar Warsaw, Poland; pp 13–17
18	Базаров Д Р 2000 Научное обоснование новых численных методов расчета канала. Деформации рек, русло которых сложено легко эродирруемыми грунтами г. Москва	Bazarov D R 2000 “Nauchnoe obosnovanie novyx chislennykh metodov rascheta kanala. Deformatsii rek, ruslo kotoгых slojeno legko erodiruemymi gruntami” [Scientific justification of new numerical methods for calculating channel deformations of rivers, the channel of which is composed of easily eroded soils] Moscow

УДК: 627.42(004)

**ХАРХЎР ГИДРОУЗЕЛИНИНГ ХАВФСИЗЛИК МЕЗОНЛАРИ**

*Қурбонov Шайдобек Шухратович - Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали “Гидротехник иншоотлар ва Насос станциялари” кафедраси ассистенти. [Shaydobekqurbonov@mail.ru](mailto:Shaydobekqurbonov@mail.ru)*

**Аннотация.** Ушбу мақолада гидротехника иншоотларини лойиҳалаш, қуриш, ишга тушириш, реконструкция қилиш, тиклаш, консервациялаш ва ликвидациялаш ишларида иншоотлар хавфсизлиги декларациясини тузиш бўйича чора-тадбирлар ва тавсиялар берилган ва шу билан бирга иншоотни ишончли ва хавфсиз ҳолатда сақлаш, мавжуд муаммоларни бартараф этиш бўйича чора-тадбирлар таклиф этилади. Хархўр гидроузели мажмуасида инсонларнинг ҳаёти билан боғлиқ бўлган, соғлиги ва қонуний ҳуқуқларини ҳимоя қилиш.

**Калит сўзлар:** сув ресурслари; гидротехник иншоотлар; эксплуатация; декларация; реконструкция қилиш; гидроузелларни консервация қилиш; регулятор; диагностика, локализация; сигнализация.

**КРИТЕРИИ БЕЗОПАСНОСТИ ХАРХУРСКОГО ГИДРОУЗЛА**

*Ш. Ш. Курбанов – ассистент, кафедры Гидротехнических сооружений и насосных станций Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.*

**Аннотация.** В данной статье приведены меры и рекомендации по составлению декларации безопасности для сооружений в проектировании, строительстве, сдаче в эксплуатацию, реконструкции, восстановлении, консервации и ликвидации, гидротехнических сооружений и тем самым сохранить сооружение в надёжном и безопасном состоянии, предложены меры и мероприятия по устранению существующих проблем в Хархурском гидроузле, охране жизни, здоровья и законных прав людей, жизнедеятельность которых связана с гидроузлом.

**Ключевые слова:** водные ресурсы; гидротехнические сооружения; эксплуатация; декларация; реконструкция; консервация гидроузел; регулятор; диагностика; локализация; сигнализация.

## SAFETY CRITERIA OF KHARKHUR HYDROTECHNICAL STRUCTURE

*Sh. Sh. Qurbonov*- assistant of the department "Hydraulic structures and Pumping stations", Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers Bukhara branch.

**Abstract.** This article displays measures and recommendations for drawing up safety declarations for structures in designing, construction, commissioning, reconstruction, rebuilding, preservation and completion of hydraulic structures thereby maintaining reliable and safe state of structure, proposes measures and activities related to elimination of existing problems in Kharkhur hydroelectric complex, protection of life, health and legal rights of people life activities of which are related to the hydroelectric complex.

**Keywords:** water resources; hydrotechnical construction; exploitation; declaration; reconstruction; conservation; water reservoir; regulator; diagnostics; localization; signaling.

Маълумки, Ўзбекистон Республикаси ҳудудида мавжуд сув ресурсларини тартибга солиш, муайян бир жойда тўплаш, оқилона тақсимлаш ҳамда истеъмолчиларга етказиб бериш мақсадида кўплаб гидротехника иншоотлари қурилган. Гидротехника иншоотларининг қурилиши - уни лойиҳалаш, қуриш, эксплуатацияга топширилиши иншоот ҳолатининг мустаҳкам ва хавфсиз бўлиши, аҳоли саломатлиги ва ҳаётига хавф солмаслиги, белгиланган хизмат кўрсатиш (яроқлилиқ) муддатини ишончли ва кафолатли ўташи муҳим омил ҳисобланади. Гидротехника иншоотларининг техник ҳолатини яхшилаш ва беҳатар ишлашини таъминлаш бўйича келиб чиқадиган фаолиятни амалга оширишда юзага келадиган муносабатларни тартибга солиш мақсадида 1999 йил 20 августда Ўзбекистон Республикасининг "Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида"ги қонуни қабул қилинди [1].

Мазкур қонуннинг 10- ва 11-моддаларида гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги декларациясини тузиш ва уни давлат экспертизасидан ўтказиш тартиби белгиланган. Хусусан, 10-моддадан келиб чиққан ҳолда, гидротехника иншоотини лойиҳалаш, қуриш, фойдаланишга топшириш, ундан фойдаланиш, уни фойдаланишдан чиқариш босқичларида, шунингдек, уни реконструкция қилиш, капитал таъмирлаш, тиклаш ёхуд консервациялашдан кейин фойдаланувчи ташкилот гидротехника иншоотининг хавфсизлиги декларациясини тузади [2].

Энди, Бухоро вилоятининг Гиждувон туманида, бевосита Зарафшон дарёси ўзанида Навоий ва Бухоро вилоятлари чегарасида жойлашган гидротехника иншооти-Хархўр гидроузели ҳамда унинг хавфсизлик декларацияси борасида фикр-мулоҳаза юритсак, гидроузелнинг жойлашув ҳудуди дарёнинг минглаб йиллар мобайнидаги ҳаракати натижасида шаклланган ҳамда дарё қонуни чиқиш чегарасидан ташқаридаги катта бўлмаган нишабликларга эга бўлган аллювиал текисликни ўзида акс эттиради. Айнан шу ерда дарё "Олтин водий" деб аталувчи жойдан чиқади. [3] Алоҳида такидлаш лозимки, ушбу ҳудудда узок ўтмишдан бошлаб, зироаткор-деҳқонлар сувни ўзларининг суғориладиган ерларига тақсимлаб олишни бошлаганлар ва айнан шу ерда дарё оқимининг адолатли тақсимланиши ва албатта, сувнинг ҳисобга олиниши учун энг мақбул шарт-шароитлар юзага келган.

Ушбу гидроузел Зарафшон дарёсидан сув олиш учун мўлжалланган (қисман Амударёдан) ва Юқори Бухоро сув чиқариш иншооти, Шохруд-Хархўр, Вобкентдарё ва Зармитан каналлари воситасида 170 минг гектар ернинг суғорилишини таъминлайди [4].

Маълумот учун, Хархўр гидроузели таркибига қуйидагилар қиради:

- сув тақсимлагичли келтирувчи ўзан;

- Юқори-Бухоро сув чиқариш иншоотининг бош ростловчиси;
- Зармитан каналининг бош ростловчиси;
- Вобкентдарё каналининг бош ростловчиси;

Хархўр гидроузели хавфсизлик декларацияси, Аму-Бухоро машина каналидан фойдаланиш бошқармасининг мавжуд амалдаги ҳужжатлари, Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академиясининг “Геология ва геофизика” институти, Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлиги, “Давсувхўжаликназорат” инспекцияси диагностика марказининг маълумотларини ўрганиб, таҳлил қилган ҳамда гидроузел ҳолати билан танишган ҳолда қуйидагиларни қайд этиш мумкин.

### **1. Иқлими, муҳандислик-геологик, гидрогеологик ва сейсмик шароитлари.**

Хархўр гидроузели узоқ давом этадиган иссиқ ёзли ва мўътадил қишли кескин континентал иқлим зонасида жойлашган. Ҳарорат режими мусбат. Ўртача йиллик ҳаво ҳарорати  $+14.2^{\circ}\text{C}$  ни ташкил этади, январ ойида абсолют манфий  $-25^{\circ}\text{C}$  га етади, июл-август ойларида абсолют максимум даража  $+45^{\circ}\text{C}$  бўлади. Ўртача йиллик ёғинлар миқдори 151.5 мм, энг кўп ёғин миқдори куз-қиш-баҳор ойларига тўғри келади. Энг кам ёғинлар миқдори июл-август ойларида бўлади [5].

Гидроузел жойлашган ҳудуд участкаси аллювиал текислик юзасига киради. Дарё қайири бу участкада ўртача ювилувчан конгломератлар тўшалган 8-10 м қалинликдаги тошқотишмалардан ташкил топган. Худуднинг гидрогеологик шароитлари асосан Осиёнинг энг мақбул жойлашган дарёси ҳисобланган Зарафшон дарёсининг гидрологик режими билан шартланади, шунинг учун ҳам унга кўрсатиладиган антропологик таъсир жуда муҳим ўрин тутаяди. Таъкидлаш жоизки, 1986 йилда содир бўлган Газли zilзиласи вақтида гидроузелнинг асосий жиҳозларига зиён етмади ва иншоот жиддий зарар кўрмади.

### **2. Эксплуатация ва иншоотлар ҳолатини назорат қилишни ташкил этиш.**

Гидроузел ишчи чизмалар бўйича қурилган бўлиб, ўрнатилган гидромеханик ва электр асбоблар, технологияси, юк кўтариш механизмлари лойиҳага жавоб беради. Эксплуатация тасдиқланган йўриқномага мувофиқ амалга оширилади [6].

Гидроузел қурилиши лойиҳасида назорат ўлчов аппаратурасини ўрнатиш кўзда тутилмаган, объектда пьезометрик тармоқ мавжуд эмас, ер ости сувлари ҳаракати ва босими назорат қилинмайди, геодезик назорат-ўлчов аппаратураси қўйилмаган, иншоотларнинг вертикал ва горизонтал деформациялари, бетон конструкциялар секциялари ораси чокларининг ерлари ўлчанмайди. Иншоотлар ҳолатининг назорати фақат гидроузел ходимларининг кузатувлари орқали амалга оширилади.

Шу билан бирга, гидроузел затворларини бошқаришнинг автоматлаштирилган тизими ишга лаёқатли ҳолатда эмаслигини қайд этиш лозим.

Энергия таъминоти битта манба орқали амалга оширилади. Захирада дизелли генератор бор, аммо у объектнинг асосий электр таъминоти манбадан узиб қўйилганда автоматик тарзда ишга тушмайди [4].

Гидроузел эксплуатацияси қоидаларида хавфсизлик мезонлари киритилган, иншоотларнинг замонавий шароитлардаги хавфсиз ишлашининг йўл қўйилиши мумкин бўлган чегара кўрсаткичлари ишлаб чиқилмаган.

Балларни ҳисоблашнинг халқаро амалиётда қабул қилинган тизими Хархўр гидроузелида юз бериши мумкин бўлган ҳалокатларнинг халқ, хўжалигига зиён етказа олмайдиган, фақат локал аҳамиятга эга бўладиган, энг паст хавфга эга бўлган иншоотлар категориясига киритиш имконини беради [7].



1-расм. Хархўр гидроузелига ўрнатилган сегментли затворлар.

### 3. Хавф категориясини баҳолаш, ҳалокатли ҳолатларда ходимларнинг бажариши зарур бўлган иш ҳаракати.

Ҳалокатли ҳолатлар юзага келиши эҳтимолини локализация қилиш даври учун мунтазам фаолият юритувчи хизмат ташкил этилган бўлиб, унинг таркибига разведка, алоқа, эксплуатация ва бошқа гуруҳлар киради. Тасдиқланган дастурга мувофиқ, машқлар ўтказилади ва ҳалокатли ҳолатлар эҳтимоли оқибатларини бартараф қилиш бўйича маҳорат дарслари амалга оширилади [8].

Шу ўринда, навбатчи ходимлар, аҳоли ва яқин-атрофдаги корхоналарни гидроузелда ҳалокатли ҳолат юзага келгани ҳақида ўз вақтида огоҳлантиришнинг имкони йўқлигини қайд этиш жоиз. Бу борада, объектда овозли сигнализация ўрнатиш лозим.

Ўрганилган ҳамда таҳлил қилинган маълумотлар асосида қуйидаги хулоса ва таклифларни бериш мумкин. Шунингдек, бу борада, Аму-Бухоро машина каналидан фойдаланиш бошқармасига гидроузел иншоотларини ишончли ва хавфсиз эксплуатация қилиш ҳам назарда тутилади:

- назорат-ўлчов аппаратурасини ўрнатиш ва иншоотларнинг вертикал ва горизонтал силжиши устидан мунтазам кузатувлар олиб бориш;
- келтирувчи ўзани чўкиндилардан тозалаш ишларини бажариш;
- затворларни масофали бошқаришни ишга тушириш;
- Вобкентдарё қуйи бўёғидаги чап қирғоқ, бетонли қопламасини тиклаш;
- эксплуатация хизмати архивини лойиҳа ҳужжатлари билан тўлдириш;
- гидроузелдаги материаллар, асбоб-ускуналар ва химоя воситаларини Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлиги тизимидаги авария захиралари ҳақидаги Низомга мувофиқ, сақланишини таъминлаш.

№	Адабиётлар	References
1.	Ўзбекистон Республикасининг "Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида"ги Қонуни. 1999-йил 20-август "Ўзбекистон Республикаси Қонун ҳужжатлари маълумотлари миллий базаси"нинг веб-сайти - <a href="http://www.lex.uz">www.lex.uz</a> .	Law of the Republic of Uzbekistan "On safety of hydraulic structures". August 20, 1999 Website of the "National Database of Legislation of the Republic of Uzbekistan" - <a href="http://www.lex.uz">www.lex.uz</a> .
2.	Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг "Гидротехника иншоотларининг хавфсизлиги тўғрисида"ги Ўзбекистон Республикаси Қонунини амалга ошириш чоратадбирлари тўғрисида"ги Қарори. 1999 йил 16 ноябр- <a href="http://www.lex.uz">www.lex.uz</a> .	Resolution of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan "On measures to implement the Law of the Republic of Uzbekistan "On safety of hydraulic structures". 1999 November 16 - <a href="http://www.lex.uz">www.lex.uz</a> .

3.	Бакиев М., Мажидов И., Носиров Б., Хужакулов Р., Рахматов М. Гидротехника иншоотлари. - 2-жилд. - Тошкент, 2009 йил.	Bakiev M., Majidov I., Nosirov B., Xujaqulov R., Rakhmatov M. Hydraulic structures. - Volume 2. - Tashkent, 2009.
4.	"Давсувхўжаликназорат" давлат инспексияси Экспертлар кенгашининг 2017-йил 27-январдаги №1 сонли баённомаси билан тасдиқданган Хархўр гидроузели гидротехник иншоотлари хавфсизлиги декларациясига жамланма хулосаси.	Summary of the declaration of safety of hydraulic structures of Kharkhor hydroelectric power station, approved by the protocol of the Council of Experts of the State Inspectorate "Davsuvxo'jaliknazorat" dated January 27, 2017 №1.
5.	Бакиев М.Р., Кириллова Е.И., Хўжакулов Р. Безопасность гидротехнических сооружений. Ташкент, 2008, 110 с.	Bakiev M.R., Kirillova E.I., Khodjakulov R. Safety of hydraulic structures. Tashkent, 2008, 110 p.
6.	Бакиев М.Р., Турсунов Т.Н., Кавешников Н.Т. Гидротехника иншоотларидан фойдаланиш. Т., 2008	Bakiev M.R., Tursunov T.N., Kaveshnikov N.T. Use of hydraulic structures. T., 2008
7.	ҚМҚ 2.06.01-97. Гидротехник иншоотларни лойиҳалаштиришнинг асосий низомлари. Тошкент, 1997.	QMQ 2.06.01-97. Basic regulations for the design of hydraulic structures. Tashkent, 1997.
8.	Порядок проведения Госинспекций «Госводхознадзор» экспертизы надежности технического состояния и безопасности работы эксплуатируемых гидротехнических сооружений. Ташкент, 2001.	The procedure for the State Inspection "Gosvodkhoznadzor" examination of the reliability of the technical condition and safety of the operated hydraulic structures. Tashkent, 2001.

# ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ, СОҲАДА НОАНЪАНАВИЙ ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН ФОЙДАЛАНИШ

УДК 621.313

## ВЕНТИЛЛИ ДВИГАТЕЛЛАР ЁРДАМИДА ЭЛЕКТР ЮРИТМА ТЕЗЛИГИНИ РОСТЛАШ ТАМОЙИЛЛАРИ



*Бобожанов Махсуд Каландарович - т.ф.д., профессор, ТошДТУ, «Электр таъминоти» кафедраси.*

*Тўйчиев Фуркат Нумонович- ТошДТУ, «Электр таъминоти» кафедраси катта ўқитувчиси.*

*Ачилов Хусен Джаббарович- Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали “Қишлоқ ва сув хўжалигида энергия таъминоти” кафедраси ассистенти.*

*Холлиев Жавоҳир Фарходович- Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали “Қишлоқ ва сув хўжалигида энергия таъминоти” кафедраси ассистенти.*

**Аннотация.** Ушбу вентилли двигателлар асосидаги электр юритманинг модели ва вентилли юритма тезлигининг частотавий ростлаш тизимидаги частота ўзгартиргичларнинг математик ифодаланиши, ҳамда вентилли электр юритмаларда энг кўп қўлланиладиган автоном кучланиш инверторли ва бошқарилувчан тўғрилагичли частота ўзгартиргичлар, ҳамда ток билан бошқариладиган автоном инверторли частота ўзгартиргичларнинг ишлаш жараёнининг математик ифодалашга ва ўзгартиргичларнинг катталик ва параметрларини ҳисоблаш ва тадқиқ этишнинг рационал модел, алгоритм ва усулларини яратиш масалаларига қаратилган.

**Калит сўзлар:** Вентелли двигател; статор; синхрон двигател; ротор; электр юритма; магнит майдон; ротор ҳолатининг датчиги (РХД)

## ПРИНЦИПЫ РЕГУЛИРОВКИ СКОРОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С ПОМОЩЬЮ ВЕНТИЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

*Бободжанов Махсуд Каландарович - доктор технических наук, профессор, Ташкентского Государственного Технического Университета, кафедры электроснабжения.*

*Тойчиев Фуркат Нумонович - старший преподаватель кафедры электроснабжения Ташкентского государственного технического университета.*

*Ачилов Хусен Джаббарович - ассистент кафедры энергоснабжения сельского и водного хозяйства Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.*

*Холлиев Джавохир Фарходович - ассистент кафедры энергоснабжения сельского и водного хозяйства Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.*

**Аннотация.** Данная модель электропривода основана на вентильных двигателях и математическом представлении преобразователей частоты в системе регулирования частоты вращения ротора, а также наиболее часто используемых автономных инверторов напряжения и управляемого выпрямителя в электроприводах, автономных инверторах напряжения и управляющих выпрямителях и частотных выпрямителях. основное внимание уделяется математическому выражению рабочего процесса автономных инверторных преобразователей частоты и созданию рациональных моделей, алгоритмов и методов расчета и изучения величины и параметров преобразователей.

**Ключевые слова:** двигатель вентел; статор; синхронный двигатель; ротор; электропривод; магнитное поле; датчик положения ротора (ДПР).

## **PRINCIPLES OF REGULATING THE SPEED OF THE ELECTRIC DRIVE WITH A VENT MOTOR**

*Bobojanov Mahsud Kalandarovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Tashkent State Technical University, Department of "Electricity".*

*Toychiev Furkat Numonovich - Senior Lecturer, Department of "Electricity" Tashkent State Technical University.*

*Achilov Husen Djabbarovich - Assistant of the Department of "Energy Supply in Agriculture and Water Management" Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers.*

*Kholliev Javohir Farkhodovich - Assistant of the Department of "Energy Supply in Agriculture and Water Management" Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers.*

**Abstract.** This model of an electric drive is based on valve motors and mathematical representation of frequency converters in the rotor speed control system, as well as the most commonly used stand-alone voltage inverters and controlled rectifiers in electric drives, stand-alone voltage inverters and control rectifiers and frequency rectifiers. the main attention is paid to the mathematical expression of the working process of autonomous inverter frequency converters and the creation of rational models, algorithms and methods for calculating and studying the magnitude and parameters of converters

**Keywords:** Valve motor, stator, synchronous, rotor, electric drive, magnetic field, rotor position sensor (RPS).

Кейинги ўн йилликда электр юритма ихтирочилар диққатини асинхрон ва синхрон моторлар билан бир қаторда вентил-индукторли двигателлар (ВИД) ҳам тортиб келмоқдаки, улар чет эл адабиётларида Свитчед релустансе мачине (СРМ) деб ном олган. Бундай двигателларга бағишланган биринчи ишлар XX асрнинг 80-йилларига таълуқлидир. Шу йиллар ичида вентил-индукторли двигателларнинг назарияси такомиллашиб бориб, уларни ишлаб чиқариш ва электр юритмаларда амалий қўлланилиш тажрибалари ошиб борди. ВИД ларнинг қўлланилишига асосий мезонлар қуйидагилардан иборат [1].

юқори тезликли ва кичик исрофли куч электрон калитларнинг яратилиши;  
қадамли двигателлар яратилишидаги тажрибалар;  
асинхрон двигателларни бошқаришда кенг-импульсли модуляция принципларини қўллашдаги тажрибалар;

микропротсессор техникасининг ривожланиши, қайсики бу бошқарувнинг мураккаб алгаритмларини қўлланилишидаги чекловларни олиб ташлади;

ВИД нинг асосий афзалликлари:



конструкциясининг соддалиги ва у билан боғлиқ бўлган материалнинг тежалиши, бу эса моторнинг тан нархини хаттоки қисқа туташтирилган роторли асинхрон двигателга нисбатан ҳам пастлигига сабаб бўлади;

двигател таъминот олаётган бир томонлама ўтказувчанлик токига эга бўлган куч вентелли коммутаторни ўзида акс этирувчи ўзгартиргичнинг соддалиги;

Двигателнинг камчиликларига қуйидагиларни мисол қилиш мумкин:

ротор ҳолатининг датчиги ёки уни ўрнини босувчи электрон схемадан фойдаланишнинг зарурияти;

статор кутблари чўлғамларидаги тоқларнинг мураккаб шакллари шакллантириш орқали эришиладиган силлиқ ҳаракатни ҳосил қилишдаги ва шовқин даражасини пасайтиришдаги қийинчиликлар.

Асинхрон ва синхрон двигателлардан фарқли равишда ВИД ларда электромагнит момент, статорнинг айланувчан магнит майдони ва ротор тоқлари орасидаги ўзаро таъсир натижасида эмас, балки магнит тизимнинг носимметриклиги ҳисобида ҳосил бўлади. Вентил-индукторли двигателнинг ишлаш принципи тўрт фазали мотор мисолида 1-рasm орқали тушунтирилади. Аёнқутбли статорнинг бир-бирига қарама-қарши турган ҳар қайси икки кутбига кетма-кет равишда уланган ўрам жойлаштирилган. Иккита ўрам статор фаза чўлғаларини  $A_1 - A_2, B_1 - B_2, C_1 - C_2$  ва  $D_1 - D_2$  ҳосил қилади. Улар таъминотни вентелли куч коммутатори орқали  $U_d$  кучланишли ўзгармас ток манбаидан олади. Вентелли куч коммутаторининг ҳар бир фазаси юкламадан манбанинг плюсидан мунуси томон токни оқишини таъминлайди. Ротор арасимон бўлиб, унда чўлғам бўлмайди. ВИДларнинг ўзига хос хусусияти шундан иборатки, унинг роторидаги тишлар сони статор кутблар сонига тенг бўлмайди. Статор кутблар сони қуйидаги ифода билан аниқланади

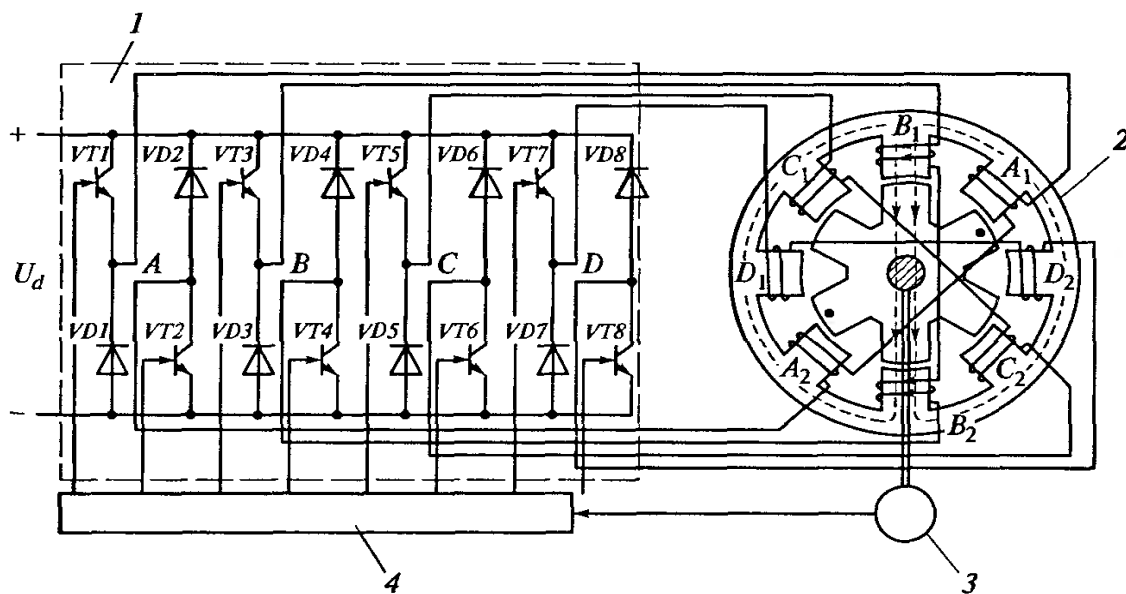
$$z_c = 2k_1m, \quad (1)$$

бу ерда  $k_1$  – бутун сон;  $m$  – фазалар сони.

Роторнинг кутблар (тишлар) сони  $z_p$  ихтиёрий танланмайди, балки қуйидаги формула бўйича аниқланади

$$z_p = 2(k_2m \pm 1), \quad (2)$$

бу ерда  $k_2$  – бутун сон.



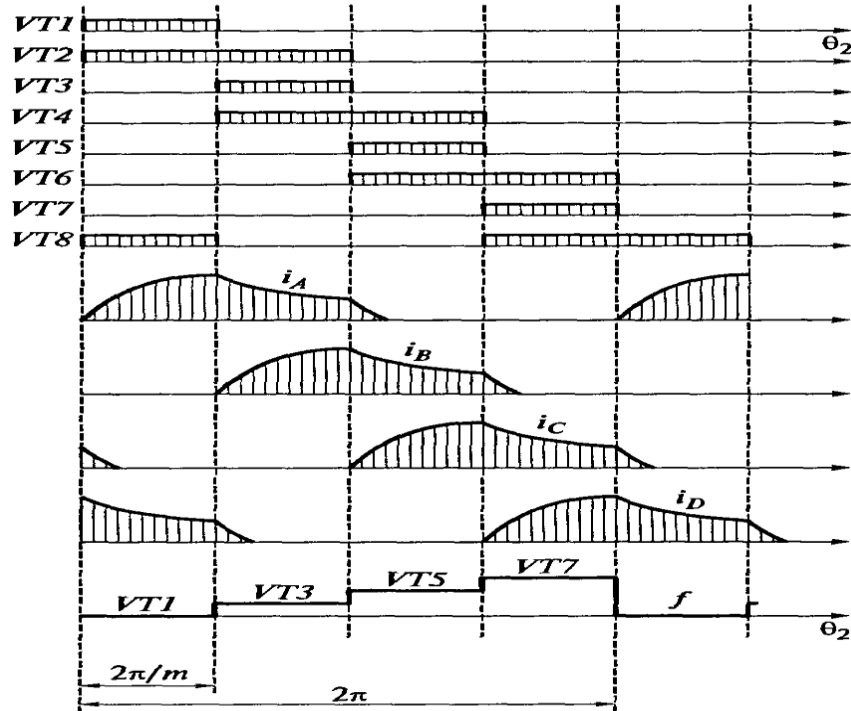
1-рasm. Вентелли-индукторли двигателнинг тузилмаси:  
1-куч коммутатори; 2-двигател; 3- ротор ҳолатининг датчиги (РХД);  
4- бошқарув тизими (БТ)

1-расмда тасвирланган двигателда фазалар сони 4 га,  $k_1$  ва  $k_2$  коэффициентлар эса 1 га тенг деб қабул қилинган, натижада статор кутблар сони 8 га тенг бўлади. Роторнинг тишлар сони  $z_p$  учун ёзилган формуладаги танланган ишорага боғлиқ ҳолда 6 (1-расмга қ.) ёки 10 бўлиши мумкин.

1-расмда ротор ҳолати шундай тасвирланганки, унда ток манбадан транзисторлар калити орқали коммутаторнинг  $B$  фазасидан ва статор кутбларининг  $B_1$  ва  $B_2$  чўлғамлари орқали ўтади, ротор ўқи эса ушбу чўлғамлар ўқи билан мос тушади. Статорнинг бошқа фазаларида эса ток бўлмайди. Магнит куч чизиқлари статорнинг чўлғамларида ток бўлган иккита кутби ва роторнинг икки тиши ҳамда ротор жисми орқали ва ундан кейин статор магнит тизими ярмоси орқали туташади. Агар коммутаторнинг  $B$  фазасидаги транзисторлар ёпилиб  $A$  фазадаги транзисторлар очилса, унда ток  $A_1$  ва  $A_2$  чўлғамлари орқали ўтади ва бу статор оқимининг векторини соат миллари бўйлаб  $45^\circ$  га бурилишига сабаб бўлади. Статор майдони таъсирида  $A_1 - A_2$  чўлғам ўқи яқинидаги ротор жуфт тишларининг ўқи  $A_1 - A_2$  чўлғам ўқи билан мос тушгунига қадар бурилади. Расмда роторнинг бу жуфт тишлари нуқта билан белгиланган. Ротор статор магнит оқимининг векторининг бурилиш йўналишига қарама-қарши йўналишда  $15^\circ$  га бурилади. Агар коммутаторнинг  $B$  фазасидан кейин  $C$  фазадаги транзисторлар очилса, унда магнит оқими вектори соат милларига қарама-қарши йўналишда  $45^\circ$  га, ротор эса соат миллари бўйича  $15^\circ$  га бурилади. Шундай қилиб, ВИД электромагнит редуксия хусусиятига эга, яъни двигател статори майдонининг тезлиги ва роторининг тезлиги бир-бирига тенг бўлмайди. Қаралаётган ҳол учун редуксия коэффициенти  $k_p = 3$  тенг. Роторнинг айланиш йўналиши статор майдонининг айланиш йўналишига қарама-қарши бўлиши –бу двигателнинг ўзига хос хусусиятидир бўлиб, двигател роторидаги тишлар сони статоридаги кутблар сонидан кам бўлади. Агар  $z_p > z_c$  бўлса, ротор статор майдони йўналиши бўйича айланади. Агар ротор тишлар сони учун ёзилган формулада плюс ишора олинса, унда ротор тишлар сонини  $z_p = 10$  га тенг қилиб яшаш керак бўлади, яъни статор кутблар сонидан кўп. Унда ротор статор майдони йўналиши бўйича айланар эди, магнит редуксия коэффициенти эса  $k_p = 5$  гача ошар эди.

Двигател ротори узлуксиз айланишни давом эттириши учун статор кутблари чўлғамларини кетма-кет таъминот манбасига улаш керак бўлади. Чўлғамларни бундай улаб-узишлар ротор ҳолатига боғлиқ равишда амалга оширилади.

2-расмда куч коммутатори калитларининг улаб-узиш алгоритми кўрсатилган. Ҳар бир асосий (ток) транзисторнинг очилиш ҳолатининг бурчаги ни ташкил қилади, ҳар бир ёрдамчи (жyтф) транзисторнинг очилиш ҳолатининг бурчаги эса  $-\pi$ . Ҳар бир фазада бир кутбли токнинг шаклланиши учта этапда амалга оширилади. Биринчи актив этапда, яъни двигател фазаларига очик турган жyтф ва ток транзисторлар орқали ўзгармас ток манбасидан  $U_d$  кучланиш кўйилганда (1-расмга қ.), фаза чўлғамларидаги ток ошиб боради. соҳанинг охириги қисмида ушбу фазанинг асосий транзистори кейинги фазанинг транзистори очилиши учун ёпилади. Шундан сўнг иккинчи пассив этап бошланади, унда берилган фазадаги ток, кейинги бурчак давомийлиги мобайнида очик турган ёрдамчи транзистордан ўтиб, камая бошлайди. Қачонки бу транзистор ёпилса, ток икки диод орқали ўтиб кескин нолгача пасаяди.



2-расм. Вентил-индукторли двигател фаза чўлғамлардаги тоқларнинг шаклланиши

Бироқ двигател ишлаш жараёнида унинг силлиқ айланишини, момент пулсациясини камайтиришни ва шовқин даражасининг камайтиришни таъминлаш учун статор токи шаклланишининг алгоритмини мураккаблаштиришга тўғри келади. Ток махсус қонун бўйича шаклланиши керакки, унда двигателда кечадиган электромагнит жараёнларни оптималлаштирсин. Ушбу қонунни тадбиқ этиш мақсадида актив ва пассив этаплардаги токнинг шаклланишига таъсир кўрсатиш керак. Бунинг учун кенг-импульсли модулясия принципларини ё асосий транзисторларга ёки асосий ва ёрдамчи транзисторларига таъсири қўлланилиши мумкин.

Вентелли куч коммутаторининг калитларини улаб-узиш функциясини бажарувчи ротор ҳолати ротор ҳолатининг датчиги (РХД) орқали ўлчанади (1-расмга қ.). Бошқарув тизимида (БТ) датчикдан олинган сигналлар дискрет коммутацияли функция  $f$  айлантрилади ва у керакли улаб-узиш алгоритмини ва транзисторлар очик ҳолатининг давомийлигини таъминлайди.

Баён қилинган коммутация усули яқка коммутация деб номланади, чунки ихтиёрый вақт моментиди таъминот манбасига двигателнинг битта фазаси уланади. Шу билан бир қаторда манбага двигателнинг икки фазаси уланадиган жуфт коммутация ҳам қўлланилади.

№	Адабиётлар	Referense
1	Беллман Р. Введение в теорию матриц / Р.Беллман.- М.: Наука, 1976.-352 б.	Bellman R. Introduction to the theory of matrices / R.Bellman.- М .:[ Nauka], 1976.-352 p.
2	Бернштейн А.Я. Тиристорные преобразователи частоты в электроприводе / А.Я. Бернштейн, Ю.М. Гусяцкий, Р.С. Сарбатов; под ред. Р.С. Сарбатова.-М.: Энергия, 1980.-328 б.	Bernstein A.Ya. Thyristor converters of frequency in the electric drive A.Ya. Bernstein, Yu.M. Gusyatskiy, R.S. Sarbatov; [under red]. R.S. Sarbatova.-М .: Energy, 1980.-328 p.
3	Браславский И.Я. Асинхронный полупроводниковый электропривод с параметрическим управлением /И.Я.	Braslavskiy I.Ya. Asynchronous semiconductor wiring with parametric control [I.Ya. Braslavskiy.-М .:

	Браславский.-М.: Энергоатомиздат, 1988.-224 б.	Energoatomizdat], 1988.-224 p.
4	Браславский И.Я. Энергосберегающий асинхронный электропривод: Учеб. пособие для студ. вузов /И.Я. Бравлавского.-М.: Энергия, 2004.-256 б.	Braslavskiy I.Ya. Energosberegayushchiy asynchronous electric drive: Ucheb. posobie dlya stud. vuzov [I.Ya. Bravlavskogo.-M.: Energy], 2004.-256 p.
5	Бродовский В.Н. Приводы с частотно-токовым управлением / В.Н. Бродовский, Е.С. Иванов; под ред. В.Н. Бородовского.- М.: Энергия, 1974.-168 б.	Brodovskiy V.N. Privody with chastotno-tokovym management / V.N. Brodovskiy, E.S. Ivanov; [under red. V.N. Borodovskogo.- M.: Energiya], 1974.-168 p.
6	Булгаков А.А. Частотное управление асинхронными электродвигателями / А.А. Булгаков.-2-е изд., доп.-М.:Наука, 1966.-297 с.	Bulgakov A.A. Frequency control asynchronous electrodvigatelyami [ A.A. Bulgakov.-2-e izd., Dop.-M.: Nauka], 1966.-297 p.
7	Воротницкий В.Э., Заслонов С.В., Лысюк С.С. Опыт и направления совершенствования расчетов балансов и локализации коммерческих потерь электроэнергии в электрических сетях 0,38 к В. М.: Журнал «Электрические станции». 2006, №9, 51-61 с.	Vorotnitsky V.E., Zaslunov S.V., Lysyuk S.S. Experience and directions for improving the calculation of balances and localization of commercial losses of electricity in electrical grids of 0.38 kV.[ Experience and directions for improving the calculation of balances and localization of commercial losses of electricity in electrical networks of 0.38 kV.]М.: Magazine "Electric stations". 2006, No. 9, 51-61 p.
8	Гительсон С. М. Экономические решения при проектировании электроснабжения промышленных предприятий. М.: «Энергия», 1991.	Gitelson S. M. Economic decisions in the loyiairovanie power supply of industrial enterprises.[ Economic solutions for loosing power supply to industrial enterprises] М.: "Energy", 1991.
9	Водовозов В.М. Теория и системы электропривода : учеб. пособие / В.М. Водовозов.- СПб. : Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2004.-306 с.	Vodovozov V.M. Theory and systems of electricity: ucheb. posobie [ V.M. Vodovozov.- SPb. : Izd-vo SPbGETU] «LETI», 2004.-306 p.
10	Данилова О.Л., Костюченко П.А.. Практическое пособие по выбору и разработке энергосберегающих проектов. М.: Технопромстрой, 2006. 668 с.	Danilova OL, KostyuchenkoPA .. A practical guide for the selection and development of energy-saving loyalties.[ A practical guide for the selection and development of energy-saving loyihavov] Moscow: Tekhnopromstroy, 2006.668 p.

UO'K 621.313.3

АСИНХРОН МОТОРДАГИ ДИНАМИК ЖАРАЁНЛАРНИ "МАТЛАБ" МУҲИТИДА  
ТАДҚИҚ ЭТИШ

**Тўраев Сардор Дўстмуродович** - Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали  
Қишлоқ ва сув хўжалиги энергия таъминоти кафедраси ассистенти,  
(e-mail: sardordost1992@gmail.com)



**Ҳамроев Илхомжон Файзулло ўгли** - Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали.  
Қишлоқ хўжалигини механизациялаш - 1/2 гуруҳ талабаси.  
e-mail: hamroyev2002@bk.ru



**Аннотация.** Электр машиналари асосан динамик жараёнларда шикастланади. Динамик жараёнларни тадқиқ этиш уларни оптималлаш ва динамик зўриқишларни камайтириш имконини беради. Математик моделда тадқиқ этиш, вақт ва харажатларни қисқартириш имконини беради. Электр машиналарни динамик жараёнларини оний қийматларда тадқиқ қилиш имконини берувчи математик моделлар яратиш ва тадқиқотда қўллашга бағишланган.

**Таянч сўзлар:** динамик жараён; Simulink; пакет; моделлаш; мотор; актив қаршилиқ; статор; ротор; юклама; механик тавсифи.

ИЗУЧЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АСИНХРОННОМ ДВИГАТЕЛЕ В  
СРЕДЕ «МАТЛАБ»

**Тураев Сардор Дустмуродович** - ассистент отдела энергообеспечения сельского и водного хозяйства Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

**Ҳамроев Илхомжон Файзулло ўгли** - Студент группы Механизация сельского хозяйства -1/2 Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства,

**Аннотация.** Электрические машины в основном повреждаются в динамических процессах. Изучение динамических процессов позволяет их оптимизировать и снизить динамические напряжения. Исследование математической модели позволяет сократить время и затраты. Посвящается созданию и применению в математических моделях, позволяющих изучать динамические процессы электрических машин при мгновенных значениях.

**Ключевые слова:** динамический процесс; Simulink; пакет; моделирование; двигатель; активное сопротивление; статор; ротор; нагрузка; механическое описание.

STUDY OF DYNAMIC PROCESSES IN AN ASYNCHRONOUS MOTOR IN THE  
"MATLAB" ENVIRONMENT.

**Turaev Sardor Dustmurodovich** Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers Bukhara branch Assistant of the Department of Agriculture and Water Resources Energy Supply

**Hamroyev Ilkhomjon Fayzullo oglu** - Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers Bukhara branch student of Agricultural mechanization -1/2 group

**Abstract.** Electric machines are mainly damaged in dynamic processes. The study of dynamic processes allows them to be optimized and dynamic stresses to be reduced. Research in a mathematical

model allows for a reduction in time and cost. Dedicated to the creation and application in mathematical models that allow the study of the dynamic processes of electric machines at instantaneous values.

**Keywords:** dynamic process; Simulink; package; simulation; motor; resistance; stator; rotor; load; mechanical description.

Асинхрон моторни моделлашда математик ифодалардан фойдаланилади. Моделлаштиришда “Матлаб” пакетигаги “Simulink” ойнасидан фойдаланилади. Бунинг учун дифференциал тенгламалар маълум бир тартибда аналогли моделлаштириш тамойилларига асосан йиғилади ва натижалар олинади.

Бунда электр машиналардаги динамик жараёнларни тавсифловчи қуйидаги дифференциаль тенгламалардан фойдаланилади. Статордаги динамик жараёнлар:

$$\begin{cases} U_{1a} = i_{1a} \cdot R_1 + \partial\Psi_{1a}/\partial t; \\ U_{1b} = i_{1b} \cdot R_1 + \partial\Psi_{1b}/\partial t; \\ U_{1c} = i_{1c} \cdot R_1 + \partial\Psi_{1c}/\partial t; \end{cases} \quad (1)$$

Ротордаги динамик жараёнлар:

$$\begin{cases} U'_{2a} = i'_{2a} \cdot R'_2 + \partial\Psi_{2a}/\partial t; \\ U'_{2b} = i'_{2b} \cdot R'_2 + \partial\Psi_{2b}/\partial t; \\ U'_{2c} = i'_{2c} \cdot R'_2 + \partial\Psi_{2c}/\partial t; \end{cases} \quad (2)$$

ифодалар билан аниқланади.

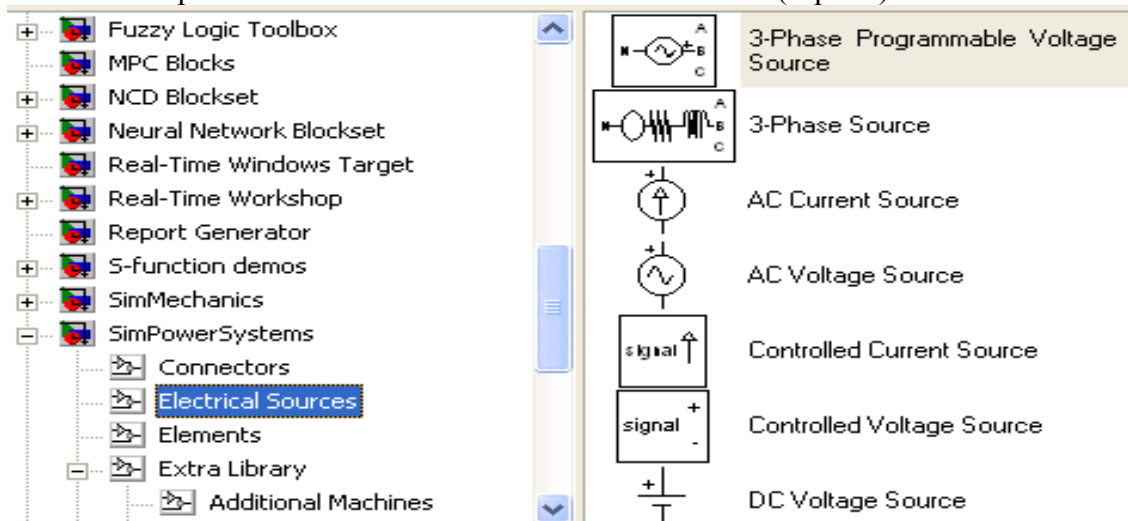
Бу ерда оқим илашуви, актив қаршилик, кучланиш, ток. 1 рақамли катталиклар статорга ва 2 рақамли параметрлар роторга тегишли.

$$\begin{cases} \Psi_{s\alpha} = L_s i_{s\alpha} + M \cos \theta i_{r\alpha} + M \sin \theta i_{rb}; \\ \Psi_{s\beta} = L_s i_{s\beta} + M \cos \theta i_{rb} - M \sin \theta i_{r\alpha}; \\ \Psi_{ra} = L_r i_{ra} + M \cos \theta i_{s\alpha} - M \sin \theta i_{s\beta}; \\ \Psi_{rb} = L_r i_{rb} + M \cos \theta i_{s\beta} - M \sin \theta i_{s\alpha}; \end{cases} \quad (3)$$

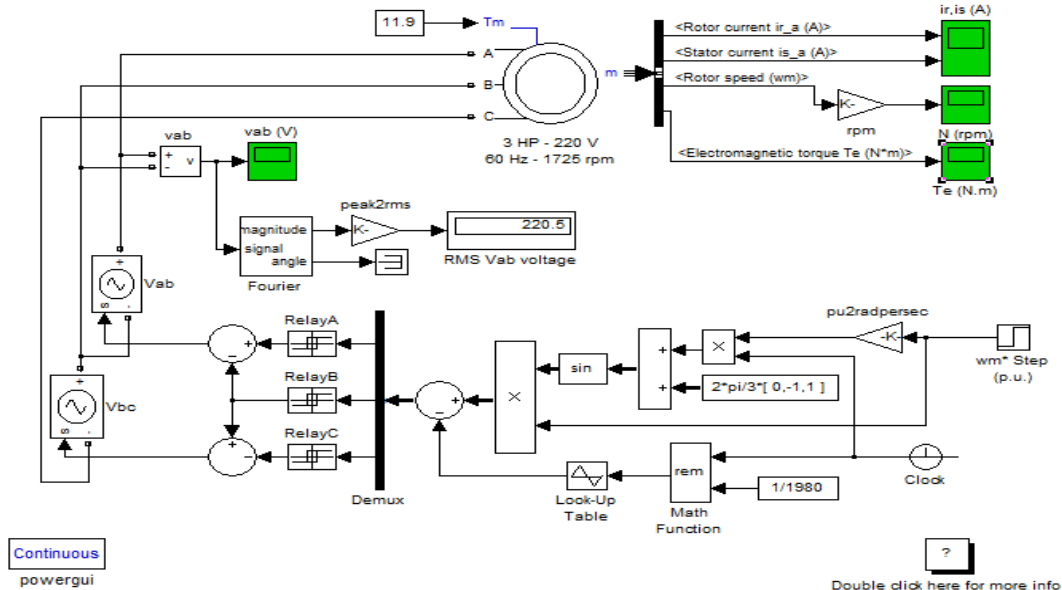
Бу ерда,  $L_s$  ва  $L_r$  – статор ва ротор чулғамлари индуктив қаршиликлари;  $M$ - статор ва ротор чулғамлари орасидаги ўзаро индуктивлик.

Ҳисоблашлар бажарилишидан олдин ҳисоблаш параметрларини панел ойнасининг Simulation/Parameters менюси ёрдамида ўрнатинг. Моделни ҳисоблаш параметрлари Solver иловасида жойлашган бошқариш элементлари ёрдамида ўрнатилади. Ушбу параметрлар учта гуруҳга бўлинган. *Simulation time* (Моделлаш интервали ёки бошқача сўз билан айтганда, ҳисоблаш вақти), *Solver options* (Ҳисоблаш параметрлари), *Output options* (Чиқариш параметрлари).

Ҳисоблашларни бажариш учун асбоблар панелидаги Start тугмаси босинг. Simulink ни ишга тушуриш ва *System пакеми* очиб унинг бўлимлари билан танишинг. Электр энергияси манбалари Electrical Sources библиотекасини очинг (1-расм).



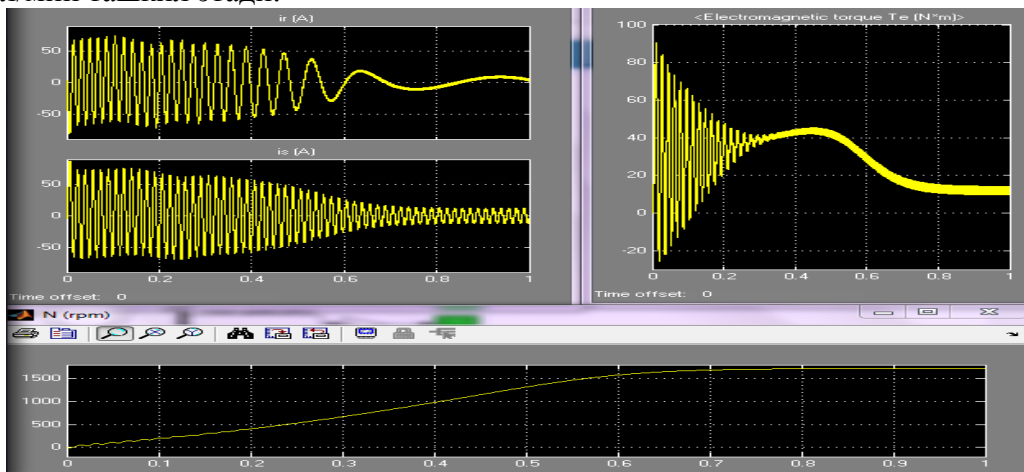
1-расм. Электр энергияси манбалари Electrical Sources



**2-расм. Ротори қисқа туташган асинхрон моторни тадқиқ қилиш учун йиғилган схема.**

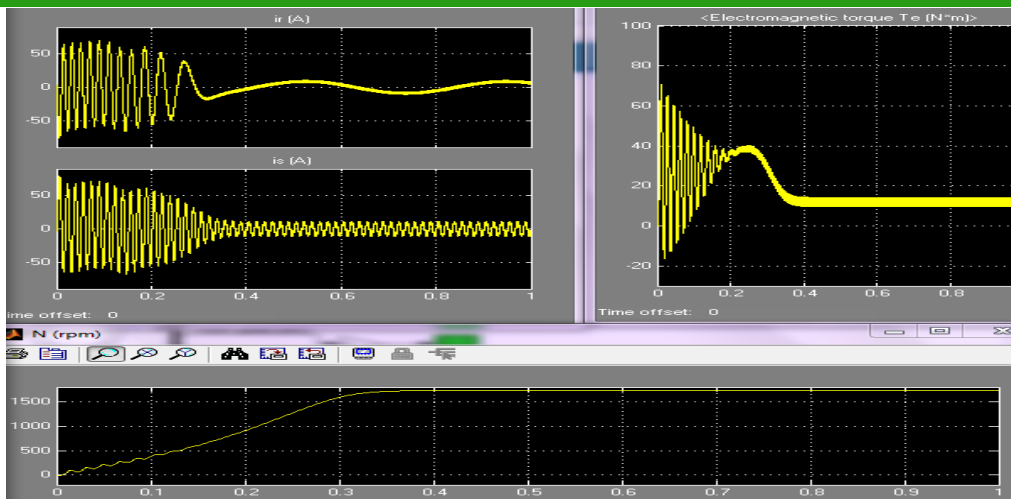
Ўзгарувчан кучланиш манбаси AC Voltage Source блоки ва унинг соzлаш ойнасини (3-расм) очинг, унда ўзгарувчан кучланишнинг амплитудаси, бошланғич фазаси ва частотасининг қийматларини ўрнатинг. Measurements майдонида Multimeter блоки ёрдамида кузатиш ва ўлчаш учун кучланишни (Voltage) белгиланг (2-расм).

Йиғилган схема асосида асинхрон моторни юргизиш жараёни эгриликларини оламиз. 3-расмда Асинхрон моторни юргизишда мотор momenti, тезлиги, статор ва ротор тоқларини ўзгариш эгриликлари келтирилган. Ротор токи частотаси камайиб бориб 1-2 гц атрофида барқарорлашиб боришини кўриш мумкин. Ротор токи юргизиш давомида 5-6 мартага камайиб боради. Шу жумладан, статор токи ҳам камайиб боради лекин ток частотаси ўзгармайди. Пастки қисмда мотор тезлигини ўзгариши кўрсатилган. Юқори ўнг томонда мотор моментини ўзгариши келтирилган. Мотор номинал юкламанинг 20%да 1 секунд давомида ишга туширилган. Мотор 4 қутбли бўлиб салт ишлаш номинал тезлиги 1500 айл/мин ташкил этади.



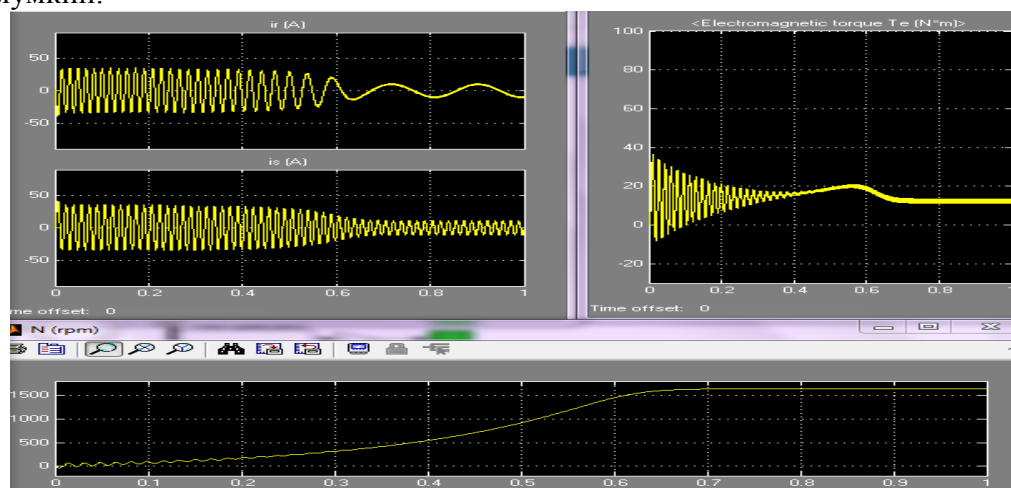
**3-расм. Моторни салт ишлаш режимида ишга тушириш жараёни келтирилган.**

Расмда кўринадик юргизиш тоқлари ва моментнинг қиймати ҳам анча кичик эканлигини кўриш мумкин. Салт ишлаш жараёни номинал кучланиш билан олинган. салт ишлаш жараёни 0.4 сек атрофида тугагини кузатишимиз мумкин.



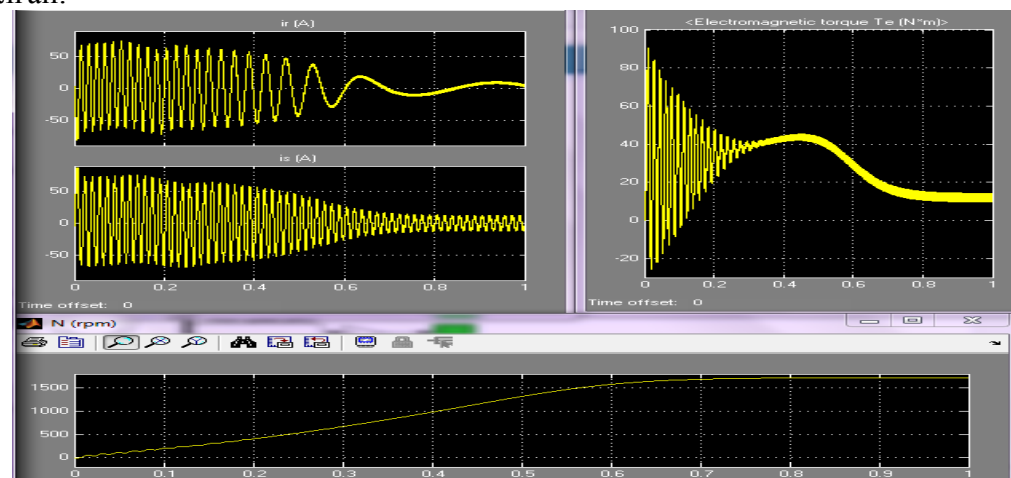
**4-расм. Асинхрон моторни салт ишлаш режимда ишга тушириш.**

4-расмда кучланишни ўзгартирилиб олинган ўтиш жараёнлари кўрсатилган. Момент қиймати кучланишнинг квадратага пропорционал камайишини кузатиш мумкин. Ушбу модел орқали кучланиш ўзгариши билан боғлиқ динамик жараёнларни таҳлил қилиш мумкин.



**5-расм. Асинхрон моторни паст кучланишда ишга тушириш эгриликлари.**

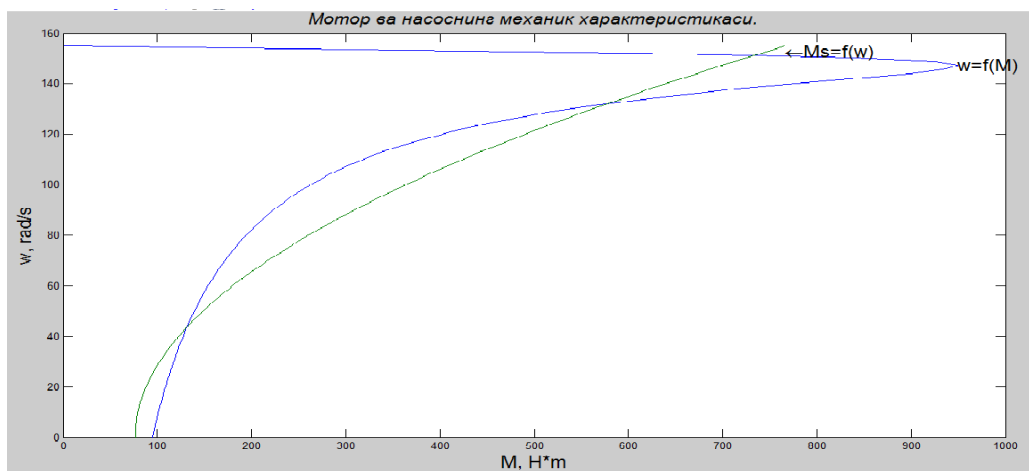
Кейинги расмда асинхрон моторни тўла юкламада ишга тушириш жараёни кўрсатилган.



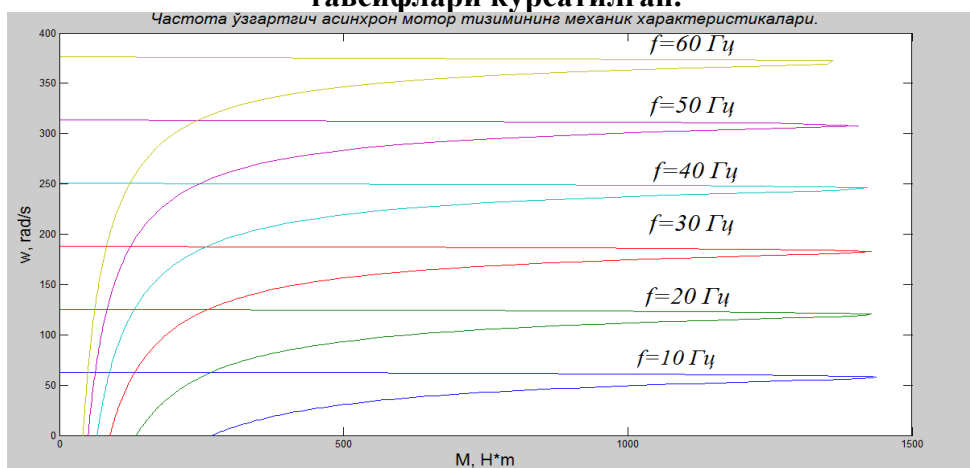
**6-расм. Асинхрон моторни тўла юкламада ишга тушириш эгриликлари**



Бундан ташқари “Матлаб” дастурида барқарорлашган жараёнларни ҳам татқиқ қилиш мумкин. Масалан, Асинхрон моторни ва насос қурилмасини механик тавсифи келтирилган.



7-расмда частота ўзгарткичи воситасида асинхрон мотор тезлигини бошқариш тавсифлари кўрсатилган.



8-расм. Частота ўзгарткичи воситасида асинхрон мотор тезлигини бошқариш тасвирланган

Корхона электр истемолини асосий қисмини электр машиналари истемол қилади. АМ даги исрофнинг 43,6% статор чўлғамда, 12,7 % ротор чулғамида, 43,7% моторнинг магнит тизимида бўлади [4]. Шундай қилиб, электр моторлардаги исрофлар электр энергиясини узатиш ва тақсимлашдаги умумий исрофлар билан тенглашади. Шунинг учун, корхона миқёсида режалаштирилган моторларда электр энергиясини тежаш тадбирлари катта иқтисодий самара бериши мумкин. Бундай ташкил этувчиларга ажратиб таҳлил қилиш элктр энергиясини тежаш имкониятларини оширади.

№	Адабиётлар	References
1	Аллаев К.Р. Энергетика мира и Узбекистана. Тошкент. Молия 2007, 386 с.	Allaev K.R. Energetika mira i Uzbekistana. [Energy of the world in Uzbekistan]. Toshkent. Moliya 2007, 386 s
2	Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира. Тошкент. Молия 2009, 465 с.	Allaev K.R. Elektroenergetika Uzbekistana i mira. [Electricity of Uzbekistan and the world]. Toshkent. Moliya 2009, 465 s.
3	Бойзоқов А., Қаяумов Ш. Ҳисоблаш математикаси асослари.	Boyozqov A., Qayumov SH. Hisoblash matematikasi asoslari. [Qayumov Sh.

	Тошкент, 2000, 166 б.	Fundamentals of Computational Mathematics]. Tashkent, 2000, 166 p.
4	Садуллаев Н.Н. Электротехник мажмуаларни автоматлаштирилган лойihalаш тизимлари // Проблемы высшего образования. –Ташкент, 2003. – №3. – С. 78–82.	Sadullaev N.N. Elektrotexnik majmualarni avtomatlashtirilgan loyihalash tizimlari // Problemy vysshego obrazovaniya. [Automated design systems of electrical complexes // Problems of higher education].–Tashkent, 2003. –№3. – С. 78–82.
5	Нуров Ҳ.И., Тураев С. Д. Саноат корхоналарида энергетик аудит ўтказиш орқали электр энергиясидан оқилona фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш// Фан ва технологиялар тараққиёти — 2020. №5 . — С. 78—82.	Nurov H.I., Turaev S. D. Sanoat korxonalarida energetik audit o‘tkazish orqali elektr energiyasidan oqilona foydalanish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqish// [Development of recommendations for the rational use of electricity through energy audits in industrial enterprises// Development of science and technology] Fan va texnologiyalar taraqqiyoti — 2020. №5 . — S. 78—82.
6	Назаров М.Р., Худойбердиев А.А., Рахимов Ш.Р., Тураев С.Д., Ачилов Х.Дж. Исследование кинетики сушки плодов методом Планирования эксперимента на солнечных сушильных установках// Путь науки — 2018. №11. — С. 46—49	Nazarov M.R., Xudoyberdiev A.A., Raximov SH.R., Turaev S.D., Achilov X.Dj. Issledovanie kinetiki sushki plodov metodom Planirovaniya eksperimenta na solnechnyx sushilnyx ustanovkax//[Issledovanie kinetiki sushki plodov metodom Planirovaniya eksperimenta na solnechnyx sushilnyx ustanovkax // Put nauki] Put nauki — 2018. №11. — S. 46—49
7	Назаров М.Р., Убайдуллаева Ш.Р., Худойбердиев А.А., Тураев С.Д., Ачилов Х.Дж., Назарова Н.М. Технологические особенности Солнечной сушки целебных плодов и ягод// Путь науки. — 2018 —№ 12. — С. 26 — 29.	Nazarov M.R., Ubaydullaeva SH.R., Xudoyberdiev A.A., To‘raev S.D., Achilov X.Dj., Nazarova N.M. Texnologicheskie osobennosti Solnechnoy sushki selebnyx plodov i yagod// [Texnologicheskie osobennosti Solnechnoy sushki tselebnyx plodov i yagod // Put nauki]Put nauki. — 2018 —№ 12. — S. 26 — 29..
8	Тураев С.Д., Хамроев Г.Ф., Джураев А.Н. Компания промышленных предприятий через управление Питанием разработки энергоэффективных мероприятий// Путь науки. — 2019 — № 12. — С. 40. — 41.	Turaev S.D., Xamroev G.F., Djuraev A.N. Kompaniya promyshlennnyx predpriyatiy cherez upravlenie Pitaniem razrabotki energoeffektivnyx meropriyatiy/[Company promyshlennnyx predpriyatiy cherez upravlenie Pitaniem razrabotki energoeffektivnyx meropriyatiy // Put nauki]./ Put nauki. — 2019 — № 12. — S. 40. — 41.
9	Ачилов Х.Д. Иноятлов М.Б., Комилов Д.И., Холмурзаев М.Ш. Прямой контроль крутящего момента двигателя // Путь науки Международный научный журнал, № 12 (70), 2019, Том 2 – с. 11-13.	Achilov X.Dj., Inoyatov M.B., Komilov D.I., Xolmyrzaev M.SH. Pryamoy kontrol krutyashchego momenta dvigatelya // [Pryamoy kontrol krutyashchego momenta dvigatelya // Put nauki Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal]Put nauki Mejdunarodnyy nauchnyy jurnal, № 12 (70), 2019, Tom 2 – с. 11-13.
10	Ачилов Х.Д., Абдиев О.Р. , Бешимов Ш.Д. Синхронная работа фаз роторных асинхронных	Achilov X.D., Abdiev O.R. , Beshimov SH.D. Sinxronnaya rabota faz rotornyx asinxronnyx dvigatelyey меры по uvelicheniyu

	двигателей меры по увеличению коэффициента передачи мощности Путь науки Международный научный журнал, № 11 (69), 2019, 32-35	koeffitsienta peredachi moshchnosti [Sinxronnaya rabota faz rotornyx asynxronnyx dvigateley mery po uvelicheniyu koeffitsienta peredachi moshchnosti Put nauki Mezhdunarodnyy nauchnyy zhurnal] Put nauki Mejdunarodnyy nauchnyy jurnal, № 11 (69), 2019, 32-35
11	Нуров Х., Тўраев С. Корхоналарида энергетик аудит ўтказиш орқали электр энергиядан рационал фойдаланиш бўйича тавсиялар ишлаб чиқиш// Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве, — 2020, — С.127-129 ..	Nurov H., To'raev. S. Korxonalarida energetik audit o'tkazish orqali elektr energiyadan ratsional foydalanish bo'yicha tavsiyalar ishlab chiqish/[Development of recommendations for the rational use of electricity through energy audits in enterprises // Effectiveness of the use of innovative technologies in technical and agricultural and water management]/ Effektivnost primeneniya innovatsionnyx texnologiy i texniki v selskom i vodnom xozyaystve, — 2020, — S.127-129 .
12	Назаров М., Назарова Н., Худойбердиев А., Тўраев С. Қуёш мева қуритгичларида қуритиш объектларининг иссиқлик ва масса-алмашиниш коэффициентларини аниқлаш усули//Эффективность применения инновационных технологий и техники в сельском и водном хозяйстве, — 2020, — С.195—197.	Nazarov M., Nazarova N., Xudoyberdiev A., To'raev S. Quyosh meva quritgichlarida quritish ob'ektlarining issiqlik va massa-almashinish koeffitsentlarini aniqlash usuli//[Method for determining the heat and mass transfer coefficients of drying facilities in solar fruit dryers // Effectiveness of the use of innovative technologies and techniques in agriculture and water management]Effektivnost primeneniya innovatsionnyx texnologiy i texniki v selskom i vodnom xozyaystve, — 2020, — S.195—197.

УДК 621.311

## КОМПРЕССОР ЭЛЕКТР ЮРИТМАСИНИ БОШҚАРИШ ТИЗИМИ

*Мирзаев Санжар Олимович-**ассистент. (Email: Sanjar.mirzaev.1981@mail.ru)**Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали*

**Аннотация.** Уч фазали асинхрон компрессор моторини бошқариш учун частотани назорат қилишнинг мавжуд тамойилларини таҳлил қилиш орқали амалга ошириш ва скаляр тамойилини танлашни талаб этади. Компрессор мотор тезлигини назорат қилиш диапазонларидаги пулсацияларининг тартибга солинадиган қийматлари аниқлайди ва шунга асосланиб, частотани бошқариш тизими сифатида частотали ўзгартиргич жорий манба режимида ишлаганда қуйи координата тартибга солишнинг ёпиқ икки тизимдан фойдаланиш таклиф этилади.

**Калит сўзлар:** компрессор; уч фазали асинхрон двигател; электр юритма; частотани бошқариш; лонбергер кузатувчи.

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПИТАНИЕМ КОМПРЕССОРА**

*Мирзаев Санжар Олимович - ассистент. (Email: Sanjar.mirzaev.1981@mail.ru)  
Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации  
сельского хозяйства*

**Аннотация.** Проведен анализ существующих принципов частотного регулирования и обоснован выбор скалярного принципа управления трехфазным асинхронным электродвигателем компрессора. Определены регулируемые значения пульсаций частоты вращения электродвигателя компрессора в различных диапазонах регулирования скорости и на основе этого используется замкнутая двухконтурная система подчиненного регулирования координат при работе преобразователя частоты предложен режим источника тока в качестве системы частотного контроля.

**Ключевые слова:** компрессор; трехфазный асинхронный двигатель; электропривод; частотный контроль; Lunberger наблюдатель.

**COMPRESSOR POWER SUPPLY CONTROL SYSTEM**

*Mirzaev Sanzhar Olimovich - assistant. (Email: Sanzhar.mirzaev.1981@mail.ru)  
Bukhara branch of the Tashkent Institute of Engineers Irrigation and mechanization of  
agriculture*

**Abstract.** The analysis of the existing principles of frequency control is carried out and the choice of the scalar principle for the compressor three-phase asynchronous electric motor control is justified. The regulated values of the rotation frequency pulsations of the compressor electric motor at various ranges of the speed regulation are defined and on the basis of it use of the closed double-circuit system of the coordinates slave regulation during the operation of the frequency converter in the current source mode as a system of the frequency control is offered.

**Keywords:** compressor; three-phase induction motor; electric drive; frequency control; Lunberger observer.

**Муаммо ўрганилганлиги.** Айни пайтда, совутиш ускуналари кўплаб ишлаб чиқарувчилар компрессор электр юритмадан фойдаланиш, маҳсулотлар сонини кенгайтириш талаб этилади. Электр юритма билан совутиш техника фақат оммавий вакили инвертор тури кондиционерлар бор. [1] да анъанавий совутиш сифимини бошқариш тизимидан "Частотали ўзгартиргич–уч фазали асинхрон мотор" (ЧЎ-УАМ) тизимидан фойдаланишга ўтишда кичик совутгич агрегатлари (КСА) герметик компрессорларининг асинхрон двигателларининг умумий ҳажми ва оғирлигини камайтириш мумкинлиги кўрсатилди. [5] Кўрсатилганидек, ўзаро компрессор двигатель вал қаршилиқ ноаниқ пулсация характерга эга, ва двигатель вал учун унинг максимал қиймати уч марта номинал қийматини эришиши мумкин. Моментнинг бундай пулсациялари двигатель ротори ўрнатилган валнинг айланиш тезлиги пулсацияларига олиб келади [5]. Компрессор тирсагининг нотекис айланиши нотекис айланиш даражаси билан характерланади (частота пулсациялари):

$$\delta = \frac{\omega_{\max} - \omega_{\min}}{\omega_{\text{ўр}}} \quad (1)$$

Бу ерда  $\omega_{\max}$ ,  $\omega_{\min}$ , ва  $\omega_{\text{ўр}}$  мос равишда, максимал, минимал, ва ўртача тезлиги.  $\delta$  нинг бу қиймати двигатель шамолларининг рухсат этилган иссиқлик юкига боғлиқ. Двигатель статорида ҳосил бўладиган иссиқлик кучининг кўп қисми таъминлаш кучланиши частотасининг квадратиға пропорционал магнит йўқотишларга боғлиқ бўлгани учун частотани бошқариш тезликни бошқариш диапазонининг квадратиға тескари пропорционал  $\delta$  нотекислик даражасини ошириши мумкин (1-жадвал).





## Турли тезликда созловчи сигналларда тезлик қийматлари

Сигнал задания скорости $U_{зс}, В$	Диапазон Регулирования	Пульсации скорости $\delta, \%$	
		Система без КЗ (рис. 1)	Система с КЗ (рис. 3)
10	1:1	1,5	1.1
5	1:2	6.1	4.1
3,33	1:3	13.8	9.5
2,5	1:4	25.3	19.3

**Хулоса.** Ҳозирги кунга келиб компрессорлар газни етказиб беришда сарфланаётган электр энергиянинг қиймати ошиб бормоқда. Мана шундай ҳолатларни олдини олиш учун компрессор қурилмаларга биринчидан юритмасига асинхрон моторларни танлаш. Асинхрон моторлар реактив қувват истеъмолини камайтиради. Иккинчидан асинхрон моторларни бошқаришда икки хил услубда, яъни частотавий бошқариш тизими ва тиристорли бошқариш тизимлардан фойдаланиб келинмоқда. Бу бошқариш тизимлари газни узатишда сарфланган электр энергияни камайтиради. Бу бошқариш тизимлари газ истеъмоли мавсумий ўзгариб борганлиги сабабли ушбу тизимлардан яънада самаралироқ фойдаланишни тақозо этади. Ҳатто ишга тушириш жараёнида ҳам сарфланадиган электр энергияни камайтириш имкониятига эга бўламиз.

№	Адабиётлар	References
1.	Букарос А.Ю. Модернизация управляемых приводов герметичных компрессоров / А.Ю. Букарос, О.А. Онищенко // электротехнические компьютерные системы – 2010.– № 01(77).–С.58-63.;	Bukaros A.YU. Modernizatsiya upravlyaemix privodov germetichnix kompressorov / A.YU. Bukaros, O.A. Onishenko // elektrotexnichnie kompyuternie sistemi [Modernization of controlled drives of hermetic compressors electrical computer systems] - 2010.– № 01 (77) .– P.58-63 .;
2.	Войтех В.А. Частотное регулирование скорости вращения асинхронных двигателей компрессоров бытовых холодильников / Войтех В.А. // Техн. электродинамика. Темат. вып. "Проблемы электротехники". –2004. – Ч. 3. – С. 61-63.;	Voytex V.A. Chastotnoe regulirovanie skorosti vrasheniya asinxronnix dvigateley kompressorov bitovix xolodilnikov / Voytex V.A. // Texn. elektrodinamika. Temat. vip. [Frequency regulation of speed of growth of asynchronous motors of compressors of domestic refrigerators], [Texn. electrodynamics. Theme. vip. "Problems of electrical engineering"]. "Problemi elektrotexniki". –2004. – CH. 3. – C. 61-63.; –2004. - Ch. 3. - C. 61-63 .;
3.	Терехов В.М. Системы управления электроприводов: учебник / В.М. Терехов, О.И. Осипов – М.:«Академия», 2005. – 301 с.	Terexov V.M. Sistemi upravleniya elektroprivodov: uchebnik / V.M. Terexov, O.I. Osipov –[Electrical drive management systems:] uchebnik / V.M. Terexov, O.I. Osipov - M .: «Academy», 2005. - 301 p.
4.	Пластинин П.И. Поршневые компрессоры. Том 1. Теория и расчет. / Пластинин П.И. – М.: Колос, 2006. – 456 с.	Plastinin P.I. Porshnevie kompressori. Tom 1. Teoriya i raschet. [Piston compressors. Volume 1. Theory and calculation] / Plastinin P.I. - M .: Kolos, 2006. - 456 p.

5.	Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник /Соколовский Г.Г. –М.: «Академия», 2006. – 266 с.	Sokolovskiy G.G. Elektroprivodi peremennogo toka s chastotnim regulirovaniem: uchebnik /Sokolovskiy G.G. – М.: «Akademiya», 2006. – 266 s. [AC drives with frequency regulation: textbook] - М.: "Academy", 2006. - 266 p.
6.	Панкратов В.В. Избранные разделы теории автоматического управления: учебное пособие / В.В.Панкратов, О.В. Нос, Е.А. Зима – Новосибирск: Издательство НГТУ, 2011. – 223 с.	Pankratov V.V. Izbrannyye razdely teorii avtomaticheskogo upravleniya: uchebnoe posobie / [Selected sections of the theory of automatic control: textbook] NSTU Publishing House, 2011. -- 223 p.
7.	Маркин, А.В. Методы оценки надежности элементов механики и электромеханики электронных средств на ранних этапах проектирования. / А.В. Маркин, С.Н. Полесский, Жаднов В.В.// Надежность. -2010. -№ 2.-с.63-70.[NSWC, 2011] NSWC-2011/LE10.. Handbook of reliability prediction procedures for mechanical equipment.	Markin, A.V. Metodi otsenki nadezhnosti elementov mexaniki i elektromexaniki elektronnix sredstv na rannix etapax proektirovaniya. [Handbook of reliability prediction procedures for mechanical equipment] -2010.-№ 2.-s.63-70. [NSWC, 2011] NSWC-2011/LE10..
8.	Жаднов В.В.,. Методы и средства оценки показателей надежности механических и электромеханических приборов и систем. / В.В. Жаднов. // Датчики и системы. - 2013. - № 4. - с. 15-20.	Jadnov V.V.,. Metodi i sredstva otsenki pokazateley nadezhnosti mexanicheskix i elektromexanicheskix priborov i sistem. [Methods and means of estimating the reliability of mechanical and electromechanical devices and systems]. - 2013. - № 4. - p. 15-20.
9.	Zhadnov, V. Methods and means of the estimation of indicators of reliability of mechanical and electromechanical elements of devices and systems. / V Zhadnov. // Reliability: Theory & Applications. - 2011. - Vol. 2, No 4. - p. 94-102.	Zhadnov, 2011] Zhadnov, V. Methods and means of the estimation of indicators of reliability of mechanical and electromechanical elements of devices and systems. / V Zhadnov. // Reliability: Theory & Applications. - 2011. - Vol. 2, No. 4. - p. 94-102.

УДК: 621.303

### КОНТРОЛЛЕРЛИ ЭНЕРГИЯ ТЕЖАМКОР ЭЛЕКТР ЮРИТМАЛАРДАН Фойдаланиш Орқали Энергия Тежаш Усулларини Ишлаб чиқиш



*Жумаев Ахром Асрор ўгли- Тошкент иригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислар институти Бухоро филиали, Қишлоқ ва сув хўжалиги энергия таъминоти кафедраси ассистенти,  
[axrom.jumayev@gmail.com](mailto:axrom.jumayev@gmail.com)*



**Аннотация.** Ишлаб чиқариш механизмлари асинхрон электр юритмаларининг кам юклама билан ишлаши уларнинг ўрнатилган кувватидан тўла фойдаланилмасликка, мотор талаб қиладиган актив ва айниқса, реактив кувватларининг асоссиз ортиқча сарфланишига, қурилманинг энергетик самарадорлиги пасайишига ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулот бирлигига сарфланадиган электр энергиясининг катталашувига олиб келади.

**Таянч сўзлар:** асинхрон; электр юритма; энергия тежамкор; контроллер.

## РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ С УПРАВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ

*Жумаев Ахром Асрор ўғли, ассистент кафедрасы энергоснабжения сельского и водного хозяйства Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства, (электронная почта: [axromjumayev@gmail.com](mailto:axromjumayev@gmail.com))*

**Аннотация.** Работа асинхронных электроприводов с низкой нагрузкой приводит к недостаточному использованию их установленной мощности, необоснованному превышению потребляемой двигателем активной и особенно реактивной мощности, снижению энергоэффективности устройства и увеличению потребления электроэнергии на единицу продукции.

**Ключевые слова:** асинхронный; электропривод; энергосбережение; контроллеры.

## DEVELOPMENT OF ENERGY SAVING METHODS WITH CONTROLLED ENERGY SAVING ELECTRIC POWER

*Jumayev Axrom Asror son, Assistant of the Department of Energy Supply of Agriculture and Water Management of the Bukhara Branch of Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers, (email: [axromjumayev@gmail.com](mailto:axromjumayev@gmail.com))*

**Abstract.** Low load operation of asynchronous electric drives leads to underutilization of their installed power, unreasonable excess consumption of active and especially reactive power required by the motor, decrease in energy efficiency of the device and increase of electricity consumption per unit of output.

**Keywords:** asynchronous; electric drive; energy saving; controllers.

Хозирги замон энергетика кризиси шароитида ишлаб чиқариш қурилмаларининг автоматлаштирилган электр юритмаларини ишга тушириш, тормозлаш, тезликни ва моментни ростлаш каби анъанавий функцияларидан ташқари, қушимча, лекин ҳозирда энг муҳим булган функция - энергияни тежаш функцияси ҳам юклатилади. Бу муҳим функция амалга оширилса, электр юритма тизими электр моторнинг валидаги юклама салт ишлашидан номиналгача бўлган кенг диапазонда ўзгарганда, юкори техник-иқтисодий ва энергетик кўрсаткичларга эга бўлади.

Кўпчилик машина механизмларининг (вентиляторлар, насос агрегатлари, компрессорлар, хаво ҳайдагичлар ва б.) асинхрон электр юритмалари доимо юкланган холда ишлайди, статик маълумотлар шуни кўрсатадики, уларнинг ўртача юкломалари номинал юкломанинг 30-60% га яқинини электр моторларнинг йиллик ишлаш вақти 1500 соатни ташкил қиладди.

Моторларнинг ўрнатилган кувватидан тўла фойдаланилмаслик ёки уларнинг кувватларини асоссиз ошириш, шунингдек, қушимча операциялар вақтида электр моторнинг кам юклама билан ишлаши электр юритмаларнинг энергетик кўрсаткичлари анчагина пасайишига олиб келади.

Ўзгарувчан токнинг асинхрон моторли электр юритмаларнинг ўрнатилган кувватларидан самарали фойдаланиш ва уларни энергетик кўрсаткичларини яхшилаш учун, шунингдек, электр мотор талаб қиладиган кувватнинг асоссиз ортиқча сарфланишини йўқотиш (камайтириш) мақсадида оммавий кўлланиладиган

ростланмайдиган асинхрон электр юритмалар, частота билан ростланадиган автоматлаштирилган электр юритма ва асинхрон-вентилли каскадлар учун энергия тежайдиган янги контроллер таклиф килинган.

### Умумсаноат асинхрон электр юритмаларида энергия тежамкорликка эришишнинг физик асослари

Кўйилган масалани ҳал қилишнинг физикавий асоси асинхрон мотор учун қуйидаги ифоданинг минимумини таъминлаш ҳисобланади, яъни:

$$\frac{di}{d\varphi} = 0,$$

(бу ерда,  $i$  — статор чўлғамининг нисбий токи;  $I$  ва  $I_n$  — токнинг ҳақиқий ва номинал қийматлари;  $A$

$\Psi$ -моторнинг ҳаво оралиғидаги нисбий оқим;

$\Phi$  ва  $\Phi_n$  — магнит оқимининг ҳақиқий ва номинал қийматлари.

Моторнинг ҳақиқий юкланганлик диапазони (0,3-1.0)  $P_n$  чегарасида ётади:

буерда,  $P_n$  — моторнинг номинал қуввати. Магнитланиш эгри чизигидан маълумки, магнитланиш тавсифнинг бу қисми чегарасида у тўғри чизикли деб олиш мумкин, яъни:

$$\Phi = f(u) \approx kU$$

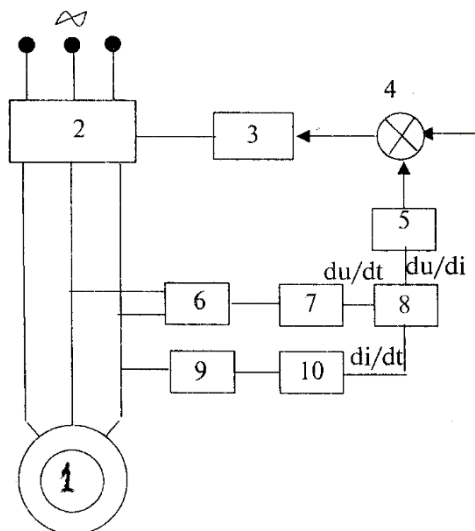
Унда тенгламадаги оқим ҳеч қандай зарарсиз кучланиш билан алмаштирилади, яъни:  $di/du=0$

бу ерда,  $u$  — моторнинг нисбий кучланиши.

### Контроллерли энергия тежамкор асинхрон электр юритма

Энергия тежайдиган контроллерли асинхрон электр юритма қуйидагича ишлайди.

Сумматор (жамловчи) 4 нинг биринчи киришига топширик, сигнали берилади (ушбу холда узгармас токнинг ростланадиган кучланиши) асинхрон мотор 1 нинг ишга тушиб кетиши вақтида электр юритма токининг минимуми билан ишлаш режими кўзда тутилмаганлиги учун хотира блоки 5 берк холатда бўлади ва тиристорни бошқариш блоки 3 нинг киришига жамловчи 4 нинг чиқишидан  $U = U_{\text{топ}}$  сигнали берилади. Бу катта ток тиристорлар блоки 2 да  $U_{\text{max}}$  шаклланишига мос келади, бу кучланиш двигатель 1 нинг кучланиши  $I_n$  га тенг. Мотор 1 ишга тушиб бўлгандан катта ток тиристорлар блоки 2 нинг чиқишида кучланиш двигатель 1 нинг юклама токи бўйича бевосита ток датчиги 9 оркали ростланади. Сигнал ток датчиги 9 дан токни дифференциаллаш чиқишида  $di/dt$  сигнали бўлади, бу сигнал кучланишни дифференциаллаш блоки 7 дан олинадиган сигнал, бу ерда кучланиш датчиги 6 нинг чиқишидан олинадиган сигнал дифференциалланади. Бўлиш блоки 8 да бўлиш операцияси бажарилади.

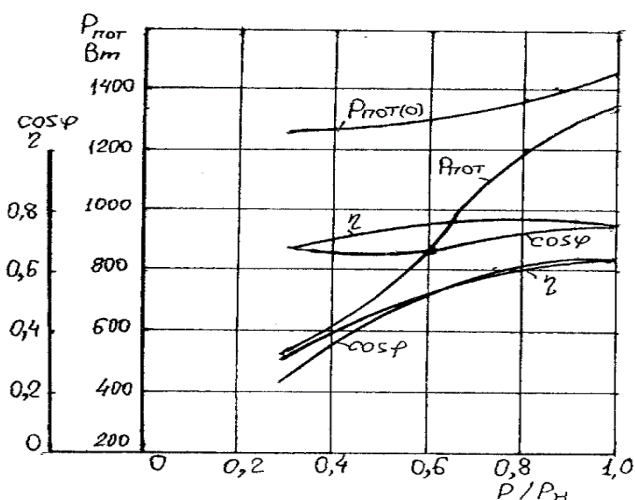


1-расм. Контроллерли энергия тежамкор асинхрон электр юритманинг блок схемаси

Бу сигнал бўлиш блоки 8 ни чиқишидан жамлагич 4 нинг иккинчи киришига хотира блоки 5 оркали берилади. Хотира блоки ҳисоб-қалитли режимда ишлайди, яъни унинг чиқишида сигнал бор бўлса, 5 блокда ҳозирги ва олдинги сигналларни  $di/du$  солиштириш бажарилади ва минимум шarti бажарилган вақт моментида  $di/du=0$  хотира блок 5 нинг чиқишида  $di/du$  нинг олдинги қиймати маҳкамланиб қолади, бу эса юкланганлигига қараб двигатель 1 га кучланишнинг оптимал қийматини беради.

### Умумсаноат энергия тежамкор асинхрон электр юритма иш режимининг тажрибавий натижалари

1-расмда ростланадиган кучланиш манбаидан таъминланадиган, энергия тежайдиган контроллерли 4A71B4УЗ маркали асинхрон моторнинг таалаб қиладиган куввати  $P_{\text{пот}}$ , ф.и.к.- $\eta$ ; кувват коэффиценти  $\cos\varphi$  лар ўзгаришининг тажрибадан олинган эгри чизиклари келтирилган.



### 2-расм. Контроллерли энергия тежамкор асинхрон электр юритманиннг ишчи тавсифлари

Расмда  $P_{\text{пот}}$ ,  $\eta$ ,  $\cos\varphi=1$  да олинган моторнинг кўрсаткичлари;  $P_{\text{пот}}(0)$ ,  $\eta(0)$ - $\eta=\eta_{\text{пот}}$  да олинган моторнинг кўрсаткичлари.

Моторнинг юкласи номиналга нисбатан 30% дан 100% гача ўзгарганда унинг талаб қиладиган куввати  $P_{\text{тал}}$  55% дан 8% гача камаяди, мос ҳолда ф.и.к. 2,1 дан 1,1 мартагача ва кувват коэффиценти 1,7 дан 1,08 гача катталашади. Бундай ўзгаришлар моторнинг ўша параметрларида, лекин у ростланмайдиган кучланиш манбаидан таъминланганда олинди.

Шундай қилиб, энергия тежайдиган қурилмали асинхрон электр юритма асинхрон моторнинг энергетик кўрсаткичларини анчагина катталаштиради ва бу унинг ишлаш муддатини оширишга имконият яратади. **Энергия тежамкор контроллерли асинхрон электр юритманиннг қулланиш соҳалари ва жорий қилишнинг иктисодий самараси**

Ўзгармас тезликда ишлайдиган вентиляторлар, насос агрегатлари, компрессор қурилмалари, дудбуронлар ва бошқа оммавий қулланадиган механизмлар электр юритмаларининг энергетик кўрсаткичларини яхшилаш катта аҳамиятга эгадир.

Агар энергия тежайдиган қурилма қўлланганда тежалган электр энергияси ўртача 30% ни ташкил қилган бўларди.

**Хулоса:** Ушбу мақолада биз комплект электр юритмаларнинг самарали усулларини унинг камчилик ва ютуқларини кўриб ўргандик. Электр юритмаларнинг энергия тежамкор усулларини амалга оширишга ва уларни лойиҳалаш ишларини бажариш мақсад қилиб қўйилган. Ушбу ишимиздан кўзда тутилган мақсад алгоритм ва моделларини яратиш ва

Электр юритмаларни лойиҳалаш жараёнини автоматлаштириш режалаштирилган ва юқори самарали натижалар олиш кузда тутилган ва тавсиялар бериб ўтилган.

№	Адабиётлар	References
1	Krasik V.V. Avtomaticheskie ustroystva kompensatsii reaktivnoy moschnosti v elektrosetyax predpriyatiy. - 2-eizd., Pererab. idop. - M.: Energoatomizdat, 1983. - 136 s., II.	Krasik V.V. Avtomaticheskie ustroystva kompensatsii reaktivnoy moschnosti v elektrosetyax predpriyatiy. [Automatic devices for reactive power compensation in the power grids of the enterprise] - 2-eizd., Pererab. idop. - M.: Energoatomizdat, 1983. - 136 s., II.
2	Sticheskie kompensatori dlya regulirovaniya reaktivnoy moshnosti. Podred. R.M. Matura. - M.: Energoatomizdat, 1987. -- 254 s.	Sticheskie kompensatori dlya regulirovaniya reaktivnoy moshnosti [Static compensators for reactive power regulation]. Podred. R.M. Matura. - M.: Energoatomizdat, 1987. -- 254 s.
3	Хашимов А.А., Имомназаров А.Т. Электромеханик тизимларда энергия тежамкорлик. Ташкент: 2005.	Xashimov A.A., Imomnazarov A.T. [Energy saving in electromechanical systems.] Tashkent: 2005.
4	Калабеков Б.А., Цифровые устройства и микропроцессорные системы. Учебник, Горячая линия – Телеком, 2003 г.	Kalabekov B.A., [Digital devices and microprocessor systems. Textbook, Goryachaya line. Digital devices and microprocessor systems. Tutorial, Hotline ]-Telekom, 2003
5	Ильинский Н.Ф. и др. Энергосбережение в электроприводе. М.: Высшая школа, 1989. - 129 с.	Ilinskiy N.F. and dr. [Power saving in electric drive. Energy saving in the electric drive] M.: Vysshaya shkola, 1989. - 129 p.
6	Сыромятников И.А. Режимы работы асинхронных и синхронных двигателей. М.: Энергоатомиздат, 1984. - 240 с.	Syromyatnikov I.A. [Operating modes asynchronous and synchronous motors. Operating modes of asynchronous and synchronous motors] M.: Energoatomizdat, 1984. - 240 p.
7	Вольфрег Д. Б. Энергетика и проблемы энергосбережения в промышленно развитых капиталических странах. М.: ВИНТИ, 1983.	Wolfreg D. B. [Energetika i problemy energosberejeniya v promyshlennno razvityx kapitalicheskix stranakh. Energy and Energy Saving Problems in Industrialized Capital Countries] M.: VINITI, 1983.
8	Основные направления энергосберегающей политики. М.: Экономика, 1983.	[The main directions of energy-saving policies. The main directions of energy saving policy.] M.: Economics, 1983.
9	Автоматизированный электропривод / Под. ред. И.Ф. Ильинского. М.: Энергоатомиздат, 1986. – 448 с.	[Automated electric drive Automated electric drive ] Pod. ed. I.F. Ilinskogo. M.: Energoatomizdat, 1986. - 448 p.
10	Гульков Г.И., Петренко Ю.Н., Раткевич Е., «Системы автоматизированного управления электроприводами. Учебное пособие», Новое знание, 2004 г.	Gulkov G.I., Petrenko Yu.N., Ratkevich E., «Systems avtomatizirovannogo upravleniya elektroprivodami. Uchebnoe posobie »[ Automatic control systems for electric drives. Tutorial], Novoe znanie, 2004

# ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ БЎЙИЧА ЮҚОРИ МАЛАКАЛИ КАДРЛАР ТАЙЁРЛАШНИНГ ДОЛЗАРБ МАСАЛАЛАРИ

УДК 661.25.004

## ФОРМАЛДЭГИД ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ЖАРАЁНИДА МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАРИНИ ОПТИМАЛЛАШТИРИШ

*Пўлотова Моҳира Рахматиллоевна - Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Бухоро филиали Технологик жараёнлар ва ишлаб чиқаришни автоматлаштириш ва бошқариш кафедраси ассистенти.*  
[moxi7676@mail.ru](mailto:moxi7676@mail.ru)



**Аннотация.** Мақолада кимёвий жараёнларни амалга оширишнинг энг яхши шартларини топиш, кўп компонентли масалаларни ечишда энг оптимал усуллар таҳлили келтирилган. Экспрементал статик моделларни регрессия тенглама кўринишида тасвирлаш усулларини кўриб чиқилган. Энди бу моделлардан жараёнларни оптималлаштириш масаларида ва кўп компонентали масалаларни ечишда фойдалана билиш саволларига жавоб топиш йўлларини қараймиз.

Маълумки маҳсулот сифати бир неча мақсад функциялари билан характерланади. Аммо ўрганилаётган жараёнга таъсир этувчи барча омиларни қамраб оладиган экспремент ўтказувчини қизиқтирадиган ҳамма мақсад функцияларни экстремумга эриштирадиган қийматларини топиш имконияти бўлмайди.

**Калит сўзлар:** Оптималлаштириш; Экспрементал; статик модел; кўп компонентали; функция; экстремум; ресурс; ўзгарувчи; математик модел; вектор.

## ОПТИМИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМАЛЬНОЙ РАЗРАБОТКИ

*Пулотова Моҳира Рахматиллоевна-ассистент кафедры автоматизации и управления технологическими процессами и производством Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства.*  
[moxi7676@mail.ru](mailto:moxi7676@mail.ru)

**Аннотация.** В статье дан анализ оптимальных методов решения многокомпонентных задач, найдены наилучшие условия для реализации химических процессов. Мы рассмотрели методы описания экспериментальных статических моделей в виде уравнений регрессии. Теперь мы рассмотрим способы поиска ответов на эти вопросы при оптимизации процессов и решении многокомпонентных проблем.

Известно, что качество продукта характеризуется несколькими целевыми функциями. Однако экспериментатор не сможет охватить все факторы, влияющие на исследуемый процесс, и ввести значения, которые достигнуты экстремумом всех целевых функций.

**Ключевые слова:** Оптимизация; Экспериментальная; Статическая модель; Многокомпонентная; Функция; Экстремум; Ресурс; Переменная; Математическая модель; Вектор.

## OPTIMIZATION OF MATHEMATICAL MODELS IN THE PROCESS OF FORMAL DEVELOPMENT

*Pulotova Mohira Rakhmatilloeva - assistant of the Department of Automation and Control of Technological Processes and Production of the Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineers.* [moxi7676@mail.ru](mailto:moxi7676@mail.ru)

**Annotation.** The article analyzes the optimal methods for solving multicomponent problems, found the best conditions for the implementation of chemical processes. We have considered methods for

describing experimental static models in the form of regression equations. We now look at ways to find answers to these questions when optimizing processes and solving multicomponent problems.

It is known that the quality of a product is characterized by several target functions. However, the experimenter will not be able to cover all the factors influencing the process under study and enter values that will reach the extremum of all target functions.

**Key words:** Optimization; Experimental; Static model; Multicomponent; Function; Extremum; Resource; Variable; Mathematical model; Vector.

**Кириш.** Оптималлаштириш - бу кимёвий жараёни амалга оширишнинг энг яхши шартларини топиш амали. Оптималлаштириш масаласи худди кўп ўзгарувчилик функцияларнинг экстремумларини қидиришнинг математик масаласи каби қаралади. Кўп ўзгарувчилар учун оптималлаштириш масаласининг ифодаланиши: оптималлаштирилаётган  $\bar{u}$  ўзгарувчиларнинг (оптималлаштириш ресурслари)  $\bar{u}^{\text{рухсат этил}}$  таърифнинг рухсат этилган соҳасидаги, оптималлик мезонининг экстремум (энг катта ёки энг кичик) катталикларини таъминловчи қийматини топиш лозим.

Натижада оптималлаштириш масаласини қуйидаги  $k$  ўринишга келтириш мумкин:

$$\begin{aligned} & \text{opt}R(\bar{y}) \\ \bar{u} \in \bar{u}^{\text{рухсат этил}} \end{aligned}$$

Чиқиш ўзгарувчиси билан бошқа ўзгарувчиларнинг боғлиқлиги физик-кимёвий операторли акс этириш билан берилади:  $\bar{y} = \Omega(\bar{x}) = \Omega(\bar{u}, \bar{x})$ , бу ерда моделлаштирилаётган объектнинг ҳолатини аниқловчи кириш ўзгарувчиси икки гуруҳдаги ўзгарувчиларга ажратилади:  $\bar{u}$  -назорат қилиш ва ростлаш мумкин бўлган оптималлаштирилувчи ўзгарувчи ва  $\bar{x}$  -назорат қилинадиган, лекин ростланмайдиган ўзгарувчи (худди оптималлаштириш ресурслари каби ишлатиб бўлмайди).

**Материаллар ва услублар.** Оптималлаштирилаётган ўзгарувчи ва чиқиш ўзгарувчиларига чегараланишлар қўйиш мумкин (ўзгарувчиларни фақат маълум чегараларда ўзгартириш имкони мавжуд). Амалиётда оптималлаштириш масалаларини ечишда чиқиш ўзгарувчилари ё тажриба маълумотлари – оптималлаштиришнинг тажрибавий-статистика усулидан ё жараёнларнинг математик моделлари-оптималлаштиришнинг сонли усули ёрдамида аниқланади.

Математик моделлар ушбу ҳолда функционал операторли акс этириш ёрдамида ифодаланади:

$$\hat{\bar{y}} = F(\bar{u}, \bar{x})$$

$\bar{y}$  чиқиш ўзгарувчиларининг векторини математик моделлар бўйича ҳисоблашда олинган  $\hat{\bar{y}}$  чиқиш ўзгарувчилари баҳоларининг векторига алмаштириш оптималлаштириш масаласига худди компьютерда Кўп ўзгарувчилик функцияларнинг экстремумларини қидиришнинг математик масалалари каби қараш имконини беради.

Масала:  $P = P(u)$  функциянинг максимумини аниқлаш

Ечиш натижалари:

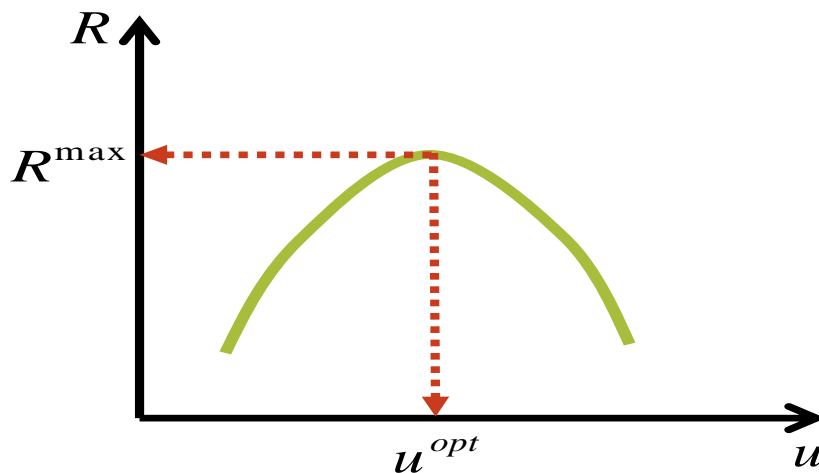
$$u^{\text{opt}}, R^{\text{max}}$$

Юқоридаги 1-расмда келтирилган компонентлар концентрацияларининг ўзгаришини  $A \rightarrow P \rightarrow C$  кетма-кет реакциялар учун қуйидаги оптималлаштириш масаласини ифодалаш мумкин:  $P$  оралик маҳсулотнинг (мақсаддаги маҳсулот) концентрацияси максимал бўлганда реакциянинг оптимал вақти ( $t_{\text{опт}}$ ) ни топинг. ( $t$ -реагентларнинг апаратда бўлиш вақти)

Оптималлаштириш масаласини ечиш учун қуйидагилар зарур:

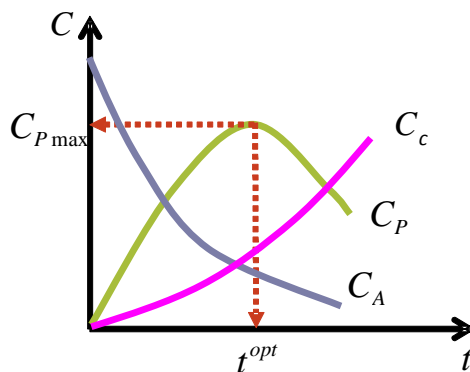
- оптималлик мезони ( $P$ ) ни шакллантириш;
- оптималлаштириладиган ўзгарувчилар ( $\bar{u}$ ) ни танлаш;

• оптималлик мезони қийматини аниқлашнинг аниқ усулини амалга ошириш (сонли ёки тажрибавий-статистик).



1-расм.  $u^{opt}$ ,  $R^{max}$  учун график кўриниши

Оптималлик мезони жараён шаклланиши сифатининг миқдорий тавсифи ҳисобланади. Кетма-кет бажариладиган реакциялардаги кинетик эгри чизиклар тасвири  $P$  маҳсулот концентрациясининг маълум бир  $t_{opt}$  га мос келадиган максимал қиймати мавжудлигини кўрсатади.



2-расм. Концентрацияси максимал бўлганда реакциянинг оптимал вақти графиги.

Оптималлик мезонлари физик-кимёвий (бутун маҳсулот, аралашма, маҳсулот чиқишининг концентрацияси) ва иқтисодий (таннарх, фойда, рентабеллик) га фарқланади.

Оптималлик мезонининг қиймати математик моделар (оптималлаштиришнинг тақрибий усули), яъни аввалроқ оптималлаштиришда идентификациялаш масаласи ечиш учун қўлланилган математик моделлар ёрдамида аниқланади. Шунга мос равишда моделларнинг коэффицентлари қуйидаги тенгликда кўрсатилган:

Агар жараённинг монанд математик моделини қуришнинг иложи бўлмаса, унда чиқиш ўзгарувчининг  $\bar{y} = \Omega(\bar{u}, \bar{x})$  тенгламадаги қиймати тажрибалар (оптималлаштиришнинг тажрибавий-статистик усули) дан аниқланади.

Бундай ҳолларда тажриба (фаол тажриба) ўтказишнинг оптимал стратегияси амалга оширилади.

Оптималлик мезонларига талаблар:

- оптималлик мезонлари миқдорий бўлиши керак;

- оптималлик мезонлари ягона бўлиши керак;

- оптималлик мезонлари оптималлаштирилаётган ўзгарувчиларга боғлиқ ҳолда монотон ўзгариши керак.

Оптималлаштириладиган ўзгарувчилар жараённинг кириш ўзгарувчилари сонидан олинади. Агар оптималлаштирилаётган ўзгарувчиларнинг сонига жараённинг конструктив тавсифлари (конструкциянинг типи, ўлчамлари ва ҳ.з.) киритилган бўлса, унда оптимал лойиҳалаш масаласи ҳал қилинади.

Агар оптималлаштириладиган ўзгарувчилар сонига жараённинг конструктив тавсифлари (конструкцияларнинг типлари, ўлчамлари ва ҳ.з.) киритилмаган бўлса, унда оптимал бошқарув масаласи ҳал қилинади.

Бундай ҳолларда ҳисобланадиган чиқиш ўзгарувчиси  $y_i$  га боғлиқ. Оптималлаштириладиган ўзгарувчилар бошқарилувчи ўзгарувчилар деб аталади ва уларнинг оптимал қийматларини қидириш жараёнларни ҳаракатга келтирувчи энг яхши режим параметрларини аниқлаш мақсадида амалга оширилади.

Оптималлаштириш масалаларини компьютерда сонли усул билан ечиш учун қуйидагиларга эга бўлиш лозим:

- компьютерда амалга ошириладиган оптималлаштирилувчи жараённинг монанд математик модели;

- оптималлик мезонини нимдастурли ҳисоби;

- оптималлаштиришнинг дастурли аниқ усули (градиентли усуллар, симплексли усуллар ва тасодифий қидиришлар усули).

**Натижалар ва таҳлил.** Оптималлаштиришнинг тажрибавий-статистик усули математик моделни қуриш имкони бўлмаганда қўлланади. Фақатгина факторлар (оптималлаштириладиган ўзгарувчилар) ва чиқиш ўзгарувчиси  $y_i$  (оптималлик мезони) ларнинг тажриба йўли билан аниқланадиган қийматлари маълум бўлади.

Тажриба маълумотларидан аниқланадиган чиқиш ўзгарувчилари каби уларнинг экстремум қийматларини қидириш учун ҳам тажрибалаштиришнинг оптимал стратегиясини амалга ошириш лозим.

Тажриба маълумотларидан фойдаланиб олинган регрессия функцияси

$$\hat{y} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_{12}x_1x_2 + a_{11}x_1^2 + \dots$$

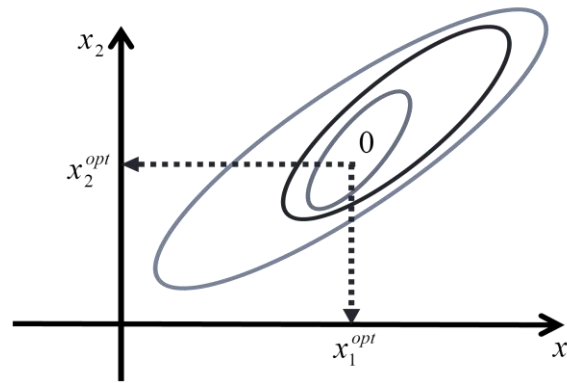
оптималлик критерийси бўлсин. Таъсир этувчи омиллардан бирини базавий қилиб оламиз ва унинг регрессия коэффицентини ўзгариш қадамига кўпайтмасини ҳисоблаймиз, масалан биринчи омил учун  $a_1\Delta x_1$  га тенг. Сўнгра баъзавий омил учун оптималлаштириш учун ҳаракатлантириш қадами  $\Delta x_1^*$  ни аниқланмиз. Кўпинча  $\Delta x_1^* < \Delta x_1$  бўлади.

Сўнгра  $\gamma = \frac{\Delta x_1^*}{a_1\Delta x_1}$  (1) нисбат ҳисобланади. Қолган барча омиллар учун

оптималликка силжиш қадами қуйидаги формула ёрдамида топилади  $\Delta x_i^* = \gamma a_i \Delta x_i$  (2). Оптимумга ҳаракатланиш  $y_i$  мақсад функцияни кўринишини аниқлаш учун фойдаланилган режанинг марказидан бошланади.

Тажриба маълумотларидан аниқланадиган чиқиш ўзгарувчилари каби уларнинг экстремум қийматларини қидириш учун ҳам тажрибалаштиришнинг оптимал стратегиясини амалга ошириш лозим. Ушбу ҳолда оптималлик мезонининг функцияси  $y_i = y_i(x_1, x_2, \dots, x_m)$  ни жавоб юзаси кўринишида келтириш мумкин ва икки фактор ( $x_1, x_2$ ) нинг бир хил қийматлари доимий сатҳли ( $y_i = \text{тонст}$ ) чизиқлар билан тасвирланади. Бу чизиқлар жавоб юзасининг факторлар текислигига кесишган проекцияси ҳисобланади. Жавоб юзасининг изланаётган экстремум нуқтаси “0” нуқтага мос келади.





3-расм.  $y_i = \text{тонст}$  чизиғи

Экстремумга яқинлашиш  $y$  жавоб функцияси градиенти (антиградиент) йўналиши бўйича амалга оширилади. Градиент вектори функциянинг тезкор кўтарилиш йўналишини

аниқлайди ва  $y_i = y_i(x_1, x_2, \dots, x_m)$  учун қуйидагига тенг:

$$\text{grad } \bar{y} = \frac{\partial y}{\partial x_1} \bar{i} + \frac{\partial y}{\partial x_2} \bar{j} + \dots + \frac{\partial y}{\partial x_m} \bar{m},$$

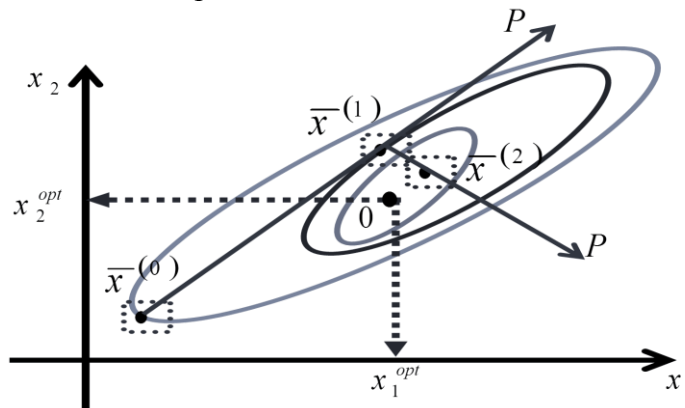
бу ерда:  $\bar{i}, \bar{j}, \dots, \bar{m}$  - координата ўқлари йўналишидаги бирлик векторлар;

$\frac{\partial y}{\partial x_i}$  ( $i=1, \dots, \bar{m}$ ) - градиент векторининг  $(x_1, x_2, \dots, x_m)$  координата ўқларига проекциялари.

$m=2$  учун кескин кўтарилиш усули билан яқинлашишни қуйидагича келтириш мумкин:

$\bar{x}^{(0)}, \bar{x}^{(1)}$  - биринчи тартибли тажриба (ТФТ - Тўлиқ факторли тажриба) режаларининг маркази;

$\bar{x}^{(0)}$  - иккинчи тартибли тажриба (ТОМКР - тажрибанинг ортогонал марказий композицион режаси) режасининг маркази.



4-расм. Факторли фазода экстремумни қидиришнинг координаталар кетма кетлиги орасидаги график кўриниши.

Факторли фазода экстремумни қидиришнинг координаталар кетма кетлиги қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$x_i^{(s+1)} = x_i^{(s)} \pm h \frac{\frac{\partial y^{(s)}}{\partial x_i}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m \left(\frac{\partial y^{(s)}}{\partial x_j}\right)^2}}$$

$s = 0, 1, 2, 3, \dots$

бу ерда

$h$  - градиент векторининг йўналиши бўйича қадамнинг берилган фактори;

$s$  - тажрибалаштирилаётган нуқталар рақами;

$\pm$  - максимумга (+) ёки минимумга (-) га яқинлашиш.

Бу ерда  $u_i$  катталиқ факторлари ва коэффицентлари нисбатан чизикли бўлган регрессия тенгласидан аниқланилади:

$$\hat{y} = a_0 + \sum_{j=1}^m a_j x_j$$

Бу тенглама жавобнинг экстремум қийматидан узоқда бўлган соҳаларда жавоб сиртини тавсифлаш учун ишлатилади.

Факторли фазонинг бу регрессия тенгласи ҳақиқий бўладиган чегараланган соҳаси ( $\bar{x}^{(0)}$ ,  $j=1, \dots, m$ ) - тажриба режасининг маркази бўлган соҳанинг маркази:

$$x_j^{(0)} = \frac{x_j^{\min} + x_j^{\max}}{2}$$

$$j = 1, \dots, m$$

ва факторларни ўзгартириш интервали (аниқ, ярим интервал):

$$\Delta x_j = \frac{x_j^{\max} - x_j^{\min}}{2}$$

$$j = 1, \dots, m$$

билан берилади.

Факторли фазонинг маҳаллий соҳалари учун регрессия тенгласи кодланган факторлар билан ёзилади:

$$\hat{y} = \tilde{a}_0 + \sum_{j=1}^m \tilde{a}_j z_j,$$

бу ерда

$$z_j = \frac{x_j - x_j^{(0)}}{\Delta x_j}$$

$$j = 1, \dots, m$$

Натижада факторнинг минимал қиймати  $z_i = -1$ га, максимал қиймати  $z_i = 1$  га, тажриба режасининг маркази эса  $z_i = 0$ ,  $j=1, \dots, m$  координатали нуқта билан мос келади.

**Хулоса.** Кодланган  $\tilde{a}_j$  факторли регрессия тенгласининг коэффицентлари натурал қийматли  $x_j$  факторли регрессия тенгламаларининг коэффицентларидан фарқ қилади ва кўриб чиқилаётган чегараланган соҳада ўтказилган тўлиқ факторли тажриба (ТФТ) дан аниқланади.

*Мисол.* Тўлиқ факторли тажриба натижасида қуйидаги адекват регрессия тенгласи аниқланган бўлсин

$$y_1 = 35,6 + 1,95x_1 - 1,35x_2.$$

Бу ерда  $y_1$ –реаксияда чиқадиган маҳсулот миқдори,  $x_1$ –температура,  $x_2$ –реаксиядаги реагент концентрацияси. Шунингдек кимёвий реакция тезлигини характерлайдиган  $y_2$ -мақсад функцияни ҳам киритамиз.  $y_2 \geq 2,5$  шарт бажарилиши талаб этилади.

Ечиш: Таъсир этувчи омиллар қуйидагича чегараланган деб фараз қилайлик

$$30^\circ \leq x_1 \leq 120^\circ$$

$$10\% \leq x_2 \leq 70\%$$

Ажралиб чиқадиган маҳсулот миқдорини экстремумга кескин кўтарилиш усули билан оптималлаштирамиз

Баъзавий омил сифатида температуранинг қараймиш ва кескин кўтарилиш қадамини

$$\text{хисоблаймиз унда } \gamma = \frac{\Delta x_1^*}{a_1 \Delta x_1} = \frac{4}{1,95 \cdot 5} = 0,41$$

Бу ерда  $\Delta x_1$  тўла факторли эксперимент натижалари асосида олинган.

Концентрация бўйича кескин кўтарилиш қадамини ҳисоблаймиз

$$\Delta x_2^* = \gamma a_2 \Delta x_1 = 0,41(-1,35)1 = -0,55\%$$

Экспремент ўтказиш осон бўлиши учун қийматларни яхлитлаб олиш мумкин.

Экстремумга кескин кўтарилиш усули билан ўтказилган тажриба натижаларини қуйидаги жадвалда келтирамиз

1-жадвал.

### Экстремумга кескин кўтарилиш усули билан ўтказилган тажриба натижалари

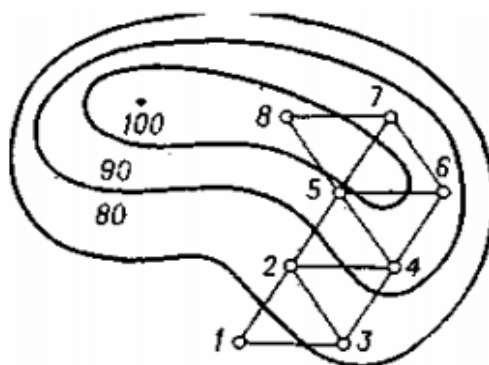
Тажриба тавсифи	$x_1$	$x_2$	$y_1^e$	$y_2^e$
Режа маркази	50	25	35,1	2,9
Ўзгариш интервали	5	1	-	-
Ҳаракатланиш қадами	4	-0,5	-	-
Кескин кўтарилиш				
Тажриба номери				
1	54	24,5	36,9	3,7
2	58	24	37,2	3,2
3	62	23,5	38,5	2,8
4	66	23	40,7	2,3
5	70	22,5	38,1	1,9
6	74	22	37,2	1,6

Жадвалдан кўришиб турибдики 4-чи тажрибада  $y_1^e$  энг катта қийматга эга, лекин унда  $y_2^e$  2,3 га тенг, демак учинчи тажрибани оламиз.

Симплекс-деганда  $N$ та омил таъсири бўлган жараён ўрганилаётганда  $n+1$  учга эга бўлган тоғри кўпёкли (томонли) тушунилади.

Масалан 2-ўзгарувчи учун симплекс бўлиб учбурчак хизмат қилади.

Экспрементлар фазонинг текшириладиган нуқталарига қўйилади, улар симплекс учлари координаталарига мос келади. Симплекс ўзига хос хусусиятга эга, унда шартли равишда бир учини ташлаб ўрнига унга симметрик бўлган янги учини киритиш мумкин. Қолган ва янги қўйилган учлар ёрдамида, олдинги симплекснинг ойнадаги акси каби янги симплекс ясалади. Ҳар сафар бошқаларига нисбатан ёмонроқ бўлган учи ташлаб юборилаверса, симплекснинг маркази оптимумга қараб силжийверади.:



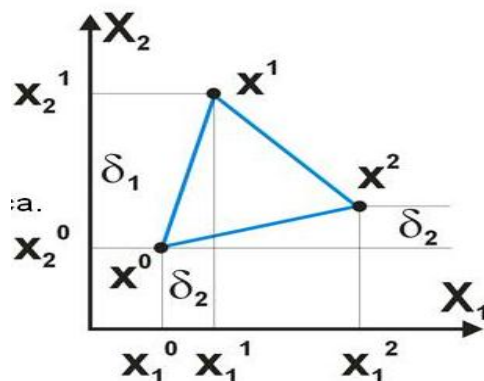
### 5-расм. Симплекснинг маркази оптимумга қараб силжиш графиги.

Симплекс бўйича қидириш. Мунтазам симплексни қуриш.  $x^0$  – берилган маълум нуқта (илдизларни изоляциялаш интервалида ихтиёрий равишда танлаб олиниши мумкин).  $\alpha$ -симплекс қиррасини узунлиги боғлиқ бўлган масштаби кўпайтувчи.

$x^i$ –координатли  $i$ -чи учи учун:

$$x^i = \begin{cases} x_j^0 + \delta_2, & i \neq j \\ x_j^0 + \delta_1, & i = j \end{cases}$$

$i, j=1,2,3,\dots,h$  - ўзгарувчилар сони,  $i$ -нуқтанинг номери,  $j$ -координата номери.



6-расм  $\delta_1$  ва  $\delta_2$  орттирмалар симплекс қирраси узунлиги.

$$\delta_1 = \left[ \frac{\sqrt{N+1} + N - 1}{N\sqrt{2}} \right] \alpha$$

$$\delta_2 = \left[ \frac{\sqrt{N+1} - 1}{N\sqrt{2}} \right] \alpha$$

Бунда  $\delta_1$  ва  $\delta_2$  орттирмалар симплекс қирраси узунлигига боғлиқ бўлади.

№	ЛИТЕРАТУРА	REFERENCE
1.	Юсупбеков Н.Р., Мухитдинов Д.П., Базаров М.Б. Электрон ҳисоблаш машиналарини кимё технологиясида қўллаш. Олий ўқув юртлири учун дарслик. –Т.: Фан, 2010.	Yusupbekov N.R., Mukhitdinov D.P., Bazarov M.B. Electron ҳisoblash machinelarini kimyo tekhnologiya sida қўllash. Oliy uv yurtlari uchun darslik. –Т.: Fan, 2010.
2.	В.В. Кафаров Математическое моделирование основных химических производств. 2000г	V.V. Kafarov Mathematical modeling of the main chemical industries. 2000 year
3.	Математическое моделирование технологических процессов: курс лекций / В.Б. Пономарев, А.Б. Лошкарёв. Екатеринбург : ГОУ ВПО УГТУ–УПИ, 2006. 129 с.	Mathematical modeling of technological processes: a course of lectures / V.B. Ponomarev, A.B. Loshkarev. Yekaterinburg: GOU VPO USTU-UPI, 2006. 129 p.
4.	Математическое моделирование и методы синтеза гибких химических производств. <a href="http://www.muctr.cdu.ru">www.muctr.cdu.ru</a> .	Mathematical modeling and methods for the synthesis of flexible chemical industries. <a href="http://www.muctr.cdu.ru">www.muctr.cdu.ru</a> .
5.	R.Usmanova, F.Jo'rayev "Texnologik jarayonlarni modellashtirish va optimallashtirish asoslari" fani bo'yicha ma'ruzalar to'plami Qarshi 2015	R.Usmanova, F.Jo'rayev "Texnologik jarayonlarni modellashtirish va optimallashtirish asoslari" fani bo'yicha ma'ruzalar to'plami Qarshi 2015
6.	R.S.Usmanova, A.N.Raximov, M.Ravshanova "Texnologik jarayonlarni modellashtirish va optimallashtirish asoslari" fanidan laboratoriya ishlari bajarish bo'yicha Uslubiy qo'llanma. 2017 yil	R.S.Usmanova, A.N. Raximov, M.Ravshanova "Texnologik jarayonlarni modellashtirish va optimallashtirish asoslari" fanidan laboratoriya ishlari bajarish bo'yicha Uslubiy qo'llanma. 2017 yil
7.	Арифжанов А. Ш., Набиев О.М. Проблемы моделирования предметной	Arifjanov A. Sh., Nabiev O. M. Problems of domain modeling in the design of information

	области при проектировании информационно-аналитических систем. Известия Кыргызского Национального Технического Университета им. И. Раззакова, Бишкек, 2010, -С. 124-128.	and analytical systems. Bulletin of the Kyrgyz National Technical University. I. Razzakova, Bishkek, 2010, -S. 124-128.
8.	Арифжанов А. Ш., Кульмуродов А. Б. Тю А. В. Разработка базового программно-математического обеспечения локальных систем экологического мониторинга для промышленных предприятий. Олий укув юртлири ахбороти, техника фанлари, № 3, 2000, стр 52-55	Arifjanov A. Sh., Kulmurodov A.B. Tyu A. V. Development of basic software and mathematical support for local environmental monitoring systems for industrial enterprises. Oliy ukuv yurtlari akhboroti, fanlari technique, no. 3, 2000, pp. 52-55
9.	Арифжанов А. Ш. Автоматизированные системы управления технологическими процессами в водном хозяйстве: Учеб. - Ташкент, ТИИМ, 2017. -136стр.	Arifjanov A. Sh. Automated control systems for technological processes in water management: Textbook. - Tashkent, TIM, 2017.-136 p.
10.	Арифжанов А. Ш. Применяемые в автоматизации пакеты. Учеб. - Ташкент, ТИИМСХ, 2018	A. Sh. Arifjanov. Packages used in automation. Textbook. - Tashkent, TIIMSKh, 2018
11.	Pulotova Moxira Рахматиллоева, Bozorov Prim Raimovich, Optimization and advanced control for thermal cracking processes. <i>Современные материалы, техника и технологии</i> журналъ. 2 (10) 2017.5-10ст. <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/optimization-and-advanced-control-for-thermal-cracking-processes/viewer">https://cyberleninka.ru/article/n/optimization-and-advanced-control-for-thermal-cracking-processes/viewer</a>	Pulotova Moxira Raxmatilloeva1, Bozorov Prim Raimovich, Optimization and advanced control for thermal cracking processes. Modern materials, technique and technology magazine. 2 (10) 2017.5-10 Art. <a href="https://cyberleninka.ru/article/n/optimization-and-advanced-control-for-thermal-cracking-processes/viewer">https://cyberleninka.ru/article/n/optimization-and-advanced-control-for-thermal-cracking-processes/viewer</a>
12.	Арифжанов А. Ш. Информационно-аналитические технологии мониторинга и управления в энергетических системах. Труды XI Международной Азиатской школы – семинара «Проблемы оптимизации сложных систем», 27июля-7 августа 2015г., часть 1, оз.Иссык-Куль, Кыргызская Республика, 2015, с.56-64.	Arifjanov A. Sh. Information and analytical technologies for monitoring and control in energy systems. Proceedings of the XI International Asian School - Seminar "Problems of Optimization of Complex Systems", July 27-August 7, 2015, part 1, Issyk-Kul Lake, Kyrgyz Republic, 2015, pp. 56-64.

УДК 93.930:2.

ЎЗБЕКИСТОНДА ДЕМОКРАТИК ЖАМИЯТ ҚУРИШНИНГ МИЛЛИЙ,  
УМУМБАШАРИЙ ТАМОЙИЛЛАРИ ВА ҚАДРИЯТЛАРИ

*Бахронов Бахриддин Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш мухандислари институти Бухоро филиали ижтимоий гуманитар фанлар жисмоний маданият ва спорт кафедраси ўқитувчиси [bakhriddin3700@umail.uz](mailto:bakhriddin3700@umail.uz)*

**Аннотация.** Мақолада Ўзбекистонда демократик жамиятни қуришда ўзбек халқининг узок ўтмишдаги тарихи, урф одатлари, дин ва ахлоқ мезонлари инобатга олинганлиги ёритилган. Шунингдек Ўзбекистонда конституция ва қонунларнинг қабул қилинишида халқнинг миллий қадриятлари инобатга олинганлиги таҳлилларда ёритиб берилган.

**Калит сўзлар:** Жамият; демократия; виждон эркинлиги; конституция, қадрият; суверен демократик давлат.

НАЦИОНАЛЬНЫЕ, ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ И ЦЕННОСТИ СОЗДАНИЯ  
ДЕМОКРАТИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА В УЗБЕКИСТАНЕ

*Бахронов Бахриддин, преподаватель социально-гуманитарного факультета Бухарского филиала Ташкентского института ирригации и механизации сельского хозяйства*

**Аннотация.** В статье говорится, что построение демократического общества в Узбекистане учитывает долгую историю, обычаи, религию и моральные ценности узбекского народа. Анализ также подчеркивает тот факт, что при принятии Конституции и законов Узбекистана учитываются национальные ценности народа.

**Ключевые слова:** общество; демократия; свобода совести; конституция; ценности; суверенное демократическое государство.

NATIONAL, GENERAL PRINCIPLES AND VALUES OF BUILDING A  
DEMOCRATIC SOCIETY IN UZBEKISTAN

*Bahronov Bahriddin, teacher of the social and humanitarian department of the Bukhara branch of the Tashkent Institute of Irrigation and Agricultural Mechanization Engineering*

**Anatoly.** The article says that the building of a democratic society in Uzbekistan takes into account the long history, customs, rituals and moral values of the Uzbek people. The analysis also highlights the fact that the adoption of the Constitution and laws of Uzbekistan take into account the national values of the people.

**Keywords:** Society; democracy; freedom of tolerance; constitution; rituals; sovereign democratic state.

Сўнгги йилларда мамлакатимизнинг етакчи олимлари томонидан демократиянинг миллий, умумбашарий тамойилларини ҳар бир халқнинг қадриятлари билан уйғунлаштириш ва тўлдириш борасида бирмунча ишлар қилинди. Шунга қарамай, мамлакатимизда демократик жамият барпо этиш жараёнида уларнинг ўзаро боғлиқлиги ва намоён бўлиш хусусиятлари жиддий ўрганишни талаб этади. Ваҳоланки, демократиянинг муҳим умумжаҳон эътирофи этилган асосий тамойиллар мавжуд. Улар қуйидагилардан

иборатдир:

- эркин ва адолатли сайловлар:
- очик ва ҳисобот берувчи ҳуқумат:
- инсон ҳуқуқларининг устиворлиги:
- ҳокимият органларининг сайланиб қўйилиши:
- сўз, матбуот ва виждон эркинлигининг Конституция ва қонунлар билан кафолатланиши:
  - қонун устиворлиги:
  - фуқароларнинг сиёсий ва иқтисодий ҳуқуқлари мавжудлиги ва тенглиги:
  - тайинлаш йўли билан шаклланадиган давлат органларининг сайлаб қўйиладиган органлар олдида ҳисоб бериш бурчлилиги:
    - кўппартиявийлик тизимининг мавжудлиги:
    - умуммиллий масалаларнинг ҳал этилишида референдумларнинг ўтказилиши:
    - мулк шакллариининг хилма-хиллиги ва уларнинг тенглигини кафолатловчи қонунларнинг мавжудлиги:
      - сиёсий муҳолифатнинг очик фаолият кўрсатиши:
      - жамиятда плюрализм, яъни фикрлар хилма-хиллиги, ранг-баранглигини кафолатловчи қонунларнинг мавжудлиги ҳамда уларни амалий ҳаётга жорий этиш масалалари самарасининг ортиши.

Маълумки, Ўзбекистон халқи ўз мустақиллигига эришгач, Ер шарининг кўпчилиги аҳолиси каби ижтимоий йўналтирилган бозор иқтисодиётига асосланган демократик жамиятни барпо этишни ўз олдига мақсад қилиб қўйди. Табиийки, бундай жамиятни шакллантиришда, авваламбор, Ўзбекистон тараққиётининг ўзига хос миллий тамойилларини жаҳонда кечаётган умуминсоний тамойиллар билан уйғунлашаётганлигини назардан қочирмаслик керак.

Демократик жамият концепциясида миллий, умуминсоний қадриятлар билан бир қаторда, диний қадриятларнинг ўрнига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Негаки, улар ўртасида қатъий чегара йўқ. Бундай фикр билдиришимизга муайян тарихий шароитларда объектив заруратлар туфайли жамият ривожланиши учун алоҳида аҳамият касб этувчи миллий қадриятлар диний қарашлар бағрида шаклланганлиги асос бўлади. Шунга кўра, бизнинг миллий қадриятларимиз фақат ислом заминиде вужудга келмаган, балки зардўштийлик, буддавийлик каби динлардан ҳам кўп нарсаларни олган. Бинобарин, ҳар қандай қадриятларнинг бош манбаи ижтимоий ҳаётдир. Бунинг исботи сифатида ҳозирги даврда мамлакатимизда кўпгина тарихан дин билан боғлиқ қадриятлар ўзларининг диний мазмунини ўзгартириб, дунёвий, миллий қадриятларга айланганлигини эътироф этиш мумкин. Айни, пайтда, демократик жамиятни барпо этишда дин ҳар доим унинг тарафдори бўлавермайди. Айниқса, ҳозирги мураккаб ўтиш даврида ислом гоёлари ва қарашларидан бир-бирига тубдан қарама-қарши мақсадлар йўлида фойдаланишга уринишлар жонланган бир пайтда, ана шу омилнинг ўрнини алоҳида таҳлил этиш зарур. Мустақиллик йилларида энг қўлга киритган ютуқларимиздан бири тарихий, миллий ва ахлоқий қадрият ҳамда анъаналарнинг, муқаддас динимизнинг жамиятни маънавий юксалишидаги ўрни ва аҳамиятининг қайта тикланганлигидир. Айни замонда, тажовузкор ақидапараст кучлар ислом дини халқимиз учун муқаддас қадрият эканлигидан фойдаланиб, Ўзбекистонни демократик, маърифий тараққиёт йўлидан огдиришга интилмоқдалар». Кейинги йилларда дунё миқёсида исломдан қарама-қарши мақсад йўлидан фойдаланишлар яққол мисоллардан намоён бўлмоқда.

Ўзбекистонда демократик жамиятни барпо этишда миллий тамойилларнинг асосини ташкил этувчи қадриятлар ҳам алоҳида ўринга эгадир. Миллий ва умумбашарий қадриятлар тўғрисида бир қатор мамлакатимиз олимларининг фикр ва мулоҳазаларини умумлаштириш лозим. Негаки, Ўзбекистонда барпо этилаётган ҳуқуқий демократик

давлат ва очик фуқаролик жамияти умуминсоний кадриятлар билан бир қаторда, миллий кадриятларимизга асосланади.

“Қадрият” дейилганда, инсон ва инсоният учун аҳамиятли бўлган миллат, элат ва ижтимоий гуруҳларнинг манфаатлари ва мақсадларига хизмат қиладиган ва шу туфайли улар томонидан баҳоланиб, кадрланадиган табиат ва жамият неъматлари ҳодисалари мажмуини тушунмоғимиз лозим. “Қадриятлар – жамиятда кишилар ўртасида обрўга, эътиборга, ҳурматга, нуфузга, аҳамиятга эга кишилар, муносабатлар, ҳолатлар, моддий нарсалар ва маънавий бойликлар мажмуаси” деган таъриф мавжуд. Қадриятларни бундай таърифлаш унинг моҳиятини анча ёрқин ифодаласа-да лекин қадриятларга берилган таърифлар ичида ўзининг илмийлиги билан бошқа таърифлардан ажралиб туради деган фикрдамиз. Бизнингча “умуминсоний қадриятлар тушунчаси бутун жамият аҳамиятига эга бўлган инсониятнинг мавжудлиги ўтмиши бугуни ва келажагини яшашнинг асосий йўналишлари қонун-қоидаларини талаб ва тартибларини одамларнинг энг азалий орзу-умидлари ва идеалларини ўзида акс эттирадиган қадриятларининг умумий шаклларини ифодалайди. Умуминсоний қадрият тушунчасининг объектив асоси ижтимоий муносабатлар ва жараёнлар инсониятнинг узлуксиз ҳаётини ва турмуш тарзини умумлаштирадиган жамиятдир”. Дарҳақиқат “умуминсонийлик” тушунчасида қадриятларни тирик табиатнинг бир қисми бўлган одам зотининг ҳаёти ва камолоти унинг тарихий тараққиёти сиёсий ва бошқа бирликлар учун аҳамияти ўз ифодасини топиши керак. Демак инсониятнинг энг умумий жамоаси бўлган жамиятгина умуминсоний қадриятларнинг яратувчиси ва сақлаб турувчидир.

Демократик қадриятларнинг муайян шароитларда маҳаллий миллий минтақавий ва умуминсоний шаклларда намоён бўлади. Бинобарин ҳар бир жамият маънавий имкониятларини одамлар онгида маънавий ва ахлоқий қадриятларини ривожлантирмай ҳамда мустаҳкамламай туриб ўз истиқболини тасаввур эта олмайди.

Халқларнинг маданий қадриятлари маънавий мероси минг йиллар мобайнида Шарқ халқлари учун қудратли маънавият манбаи бўлиб хизмат қилган. Бинобарин ҳар бир қадриятнинг моҳияти ва аҳамияти табиат жамият ва руҳий олам ҳодисаларини билиш илмий умумлаштириш ижтимоий ва маънавий тараққиётга таъсир этиш имкониятлари асосида белгиланади.

Демократик жамиятни умуминсоний ва миллий қадриятларсиз барпо этиб бўлмайди. Қадриятлар ҳақида фикр юритганда унинг иккита таркибий қисмини назарда тутмоқ керак. Бундан энг аввало инсоннинг объектив оламга нисбатан бўлган актив фаолиятини алоҳида таҳлил қилиш зурур. Умуминсоний қадриятлар тушунчасига моддий ва маънавий муҳит яшаш шарт-шароитларининг ривожланиши ва ворислик содир бўлиб янги-янги қадриятларнинг шаклланишига ўтишдан мерос бўлиб қолганлари эса давр руҳи янги ижтимоий эҳтиёж ва тараққиёт учун асос бўлган қадриятлар киради. Умуминсоний қадриятларнинг асосий вазифаси оламни билиш ва уни амалий ўзгартиришнинг муҳим омилдир.

Миллий қадриятлар – миллат учун муҳим ва жиддий аҳамиятига эга бўлган жиҳат ва хусусиятлар. Ўз миллий қадрияти бўлмаган миллат ёки элат йўқ. Миллатнинг таназзули – миллий қадриятнинг таназзулидир. Миллий қадриятлар миллатнинг тарихи яшаш тарзи келажаги уни ташкил этган авлодлар ижтимоий қатламлар миллий онг тил маънавият ҳамда маданият билан узвий боғлиқ ҳолда намоён бўлади. Негаки миллий қадриятлар нафақат мамлакатимиз мустақиллигини мустаҳкамлайдиган маънавий асослардан бири балки демократик адолатли ҳуқуқий давлат ва фуқаролик жамияти қуришнинг асосий манбаи ҳамдир. Марказий Осиё халқларининг асрлардан-асрларга мерос бўлиб келаётган миллий қадриятлари узоқ тарихий жараёнда шаклланган ва кўплаб огир синовларни бошдан кечирди. Дарҳақиқат минтақамиз халқлари 3000 йилдан ортиқ даврни ўзида мужассамлаштириш Марказий Осиё цивилизациясини ярата олган.

Марказий Осиё халқларининг миллий қадриятлардаги ўзига хос жиҳатларига



қуйидагиларни киритиш мумкин:

- туғилган макон ва она юртга эҳтиром:
- аждодлар хотирасига садоқат:
- катталарга ҳурмат ёшларга иззат:
- инсоний муомалада мулозамат:
- ҳаё андиша вазминлик сабр-тоқат кабиларнинг устуворлиги.

Маълумки демократик кадриятлар муайян шароитларда шаклланади. Шу сабабли улар маҳаллий миллий минтақавий умуминсоний мазмунда намоён бўлади.

Миллий кадриятлар қандайдир ўзгармас ҳодисалар эмас. Миллат тараққиёти билан боғлиқ бўлган ижтимоий иқтисодий маънавий ҳаётнинг такомиллашиб бориши яшаш ва меҳнат қилиш шароитлар ўзгариши билан миллий кадриятлар ҳам ривожланиб боришига имкон яратилади. Ҳар бир кадрият маълум конкрет давр шароит ва эҳтиёжларнинг маҳсулигина эмас балки унинг кўзгуси ҳамдир. Шу нуқтаи назардан кадриятларнинг демократик тамойиллар билан қарор топишидаги ўрнига баҳо беришдан олдин улардан фойдаланишга икки омилга алоҳида эътибор бериш керак: биринчиси - қайси бир кадриятларнинг юзага келган аниқ тарихий шароитлар иккинчиси ўша даврларга хос бўлган имконият ва эҳтиёжлар. Шунингдек умумбашарий демократик кадриятларни минтақавий кадриятларми миллий кадриятларми - унинг қайси замин эҳтиёжи асосида вужудга келганлигини улар ўртасида қандай уйғунлик мавжуд бўлганлиги ворисийлик масалаларини ҳам ўрганиш зарур. Бу ҳолатлар Ўзбекистонда демократик жамият қуришнинг муҳим шартидир.

Ҳар бир халқнинг миллий онгида шу халққа хос ва мос бўлган тарихий шаклланган асосий жиҳатлар борки у шу халқнинг руҳиятини менталитетини характерини ифодалайди ва улар мамлакатнинг сиёсий тизимида ўзининг изларини қолдирмаслиги мумкин эмас. Умуминсоний кадриятга айланган демократиянинг ҳамма учун муҳим ва аҳамиятли бўлган жиҳатларини тан олиб унинг ҳар бир халқ миллий-маънавий руҳияти асосида қарор топиши ва умуминсоний ҳодисага айланишини эътироф этмаслик жиҳат ривожига демократик тараққиёт мантигига тўғри келмайди. Демократия қанчалик умуминсоний маъно ва кадрият касб этмасин унинг негизини унга руҳий куч-қувват берадиган уни бойитиб турадиган ранг-баранглигини таъминлайдиган миллийлик миллий руҳият миллий-маънавий кадриятлардир. Демократия миллийликнимиллий руҳиятни ҳисобга олмаса унга таянмаса ўз моҳиятига зид бўлиб қолади.

Умуминсоний кадриятлар инсон маънавий-ижтимоий камолотининг қандайдир алоҳида бошқалардан ажралган томони эмас. Умуминсоний кадриятлар миллий ва минтақавий кадриятларнинг умумлашган ифодасидир. Умуминсоний кадриятлар бутун инсониятга хос кадриятлар асосида ташкил топади ва ривожланади. Улар айна вақтда барча миллий кадриятларнинг бир-бирига яқинлашиши ва ривожланишига ҳам хизмат қилади.

Инсонпарварлик гояларига садоқат, демократия, ижтимоий адолат ҳамма ерда барқарор бўлишга интилиш, инсон ҳуқуқлари поймол этилишига йўл қўймаслик, ҳамма халқларнинг миллий мустақиллик учун бўлган курашларини ҳимоя қилиш, кишиларни дўстлик, ҳамкорлик ва ҳамдардликка чорлаш, ҳамма ерда тинчлик, осойишталик қарор топишга ҳаракат қилиш, атроф- муҳитни тоза сақлаш умуминсоний кадриятларнинг ҳозирги кунда катта аҳамият касб этаётган жиҳатларидир.

Бу кадриятлар бутун инсоният томонидан қўлга киритилган фан, техника, маданият, ижтимоий ишлаб чиқариш муносабатларини ривожлантириш борасидаги янги жиҳатлар, демократия қонунчилиқ, адолатни барқарорлаштириш борасидаги ютуқлардан ҳам иборат бўлиб, улардан оқилона фойдаланиш республикамизни жаҳондаги ривожланган давлатлардан бирига айлантириш ишига хизмат қилади. Бу борада бирор чекинишларга, миллий маҳдудликка ва калондимогликка йўл қўйиш ниҳоятда катта йўқотишларга олиб келиши мумкин.

Шу жиҳатдан Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси муқаддимасида Ўзбекистон халқи:

- инсон ҳуқуқларига ва давлат суверинитети ғояларига содиқлигини тантанали равишда эълон қилиб,
- ҳозирги ва келажак авлодлар олдидаги юксак маъсулиятини англаган ҳолда,
- ўзбек давлатчилиги ривожининг тарихий тажрибасига таянади,
- демократия ва ижтимоий адолатга садоқатини намоён қилиб,
- халқаро ҳуқуқнинг умум эътироф этилган қоидалари устунлигини тан олган ҳолда,
- республика фуқароларининг муносиб ҳаёт кечиришларини таъминлашга интилиб,
- инсонпарвар демократик ҳуқуқий давлат барпо этишни кўзлаб,
- фуқаролар тинчлиги ва миллий тотувлигини таъминлаш мақсадида,
- ўзининг мухтор вакиллари сиймосида Ўзбекистон Республикасининг мазкур Конституциясини қабул қилади дейилган.

Ўзбекистон суверен демократик давлат бўлиб, халқ давлат ҳокимиятининг асосий манбаи ҳисобланади. Бу ҳақда Конституциянинг 13-моддасида шундай дейилган: «Ўзбекистон Республикасида демократия умуминсоний принципларга асосланади, уларга кўра инсон, унинг ҳаёти, эркинлиги, шаъни, кадр-қиммати ва бошқа дахлсиз ҳуқуқлари олий қадрият ҳисобланади

Демократик ҳуқуқ ва эркинликлар Конституция ва қонунлар билан ҳимоя қилинади». Демак, демократик давлатда халқ давлат ҳокимиятининг асосий манбаи бўлиб, умуминсоний тамойилларини амалга ошириш орқали инсон ва жамиятнинг фаровонлигини, барча халқнинг турмуш даражасини ошириб боришга эришади.

Катта ижтимоий ва тарбиявий аҳамиятга эга бўлган минтақавий қадриятлардан яна бири – жамоатчилик фикридир. Жамоатчилик фикри одамлар ўртасидаги бир-бирига яқинлик, ўзаро ҳурматнинг ифодаси бўлиб, кенг фойдаланиш мумкин бўлган қадриятдир.

Хулоса қилиб айтганда, қадриятлар жамият тарихий тараққиёти жараёнида шаклланган ва ривожланган, ўтмишда, ҳозирги кунда ва келажакда ҳам ижтимоий тараққиётга ижобий таъсир этадиган, кишилар онгига сингиб, ижобий аҳамият касб этган моддий, маънавий бойликлардир. Шу нуқтаи назардан, тарихий тажриба, анъаналарнинг мерос бўлиб ўтиши – буларнинг барчаси янгидан-янги, авлодларни тарбиялайдиган қадриятларга айланиб қолиши лозим.

№	Адабиётлар	References
1	Shavkat Mirziyoyev. Erkin va farovon davlat barpo etamiz. -Т.: "O'zbekiston", 2016	[We will restore a free and prosperous state]
2	Shavkat Mirziyoyev Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash-yurt taraqqiyoti va xalq taraqqiyotining garovi. -Т.: "O'zbekiston", 2017	[The rule of law and the maintenance of human interests guarantee the development of the development of the country and the development of the people]
3	Karimov I.A. Biz tanlagan yo'l-demokratik taraqqiyot va ma'rifiy dunyo bilan hamkorlik yo'li. Т.11.- Т.: "O'zbekiston", 2003	[The path we have chosen is the path of democratic development and cooperation with the educational world]
4	Anxayer Xelmut. Grajdanskoe obxestvo I "tretiy sector". "Deutschland" jurnali, 2000, №5.	Anxayer Xelmut. Grajdanskoe obxestvo I "tretiy sector". "Deutschland" jurnali [Sivil society and "the third sector" Magazine]

5	Gegel G.V. <i>Filosofiya prava.- Moskva:Musl,1990.</i>	[Philosophy rule]
6	Jalilov Sh. <i>Kuchli davlatdan-kuchli jamiyat sari: Tajriba,tahlil,amaliyot. — T.: "O'zbekiston" 2001</i>	[From strong country-towards strong society]
7	Jumayev R.Z.va boshqalar <i>Siyosiy islohotlar strategiyasi "Akademiya" T.2009/</i>	[Strategies of Political reformatons]
8	Jurayev S. <i>Fuqarolik jamiyati: nazariya va amaliyot (ilmiy-tahliliy maqolalar to'plami)-T.:2003.</i>	[Theory and Practice collection of scientific-analytic articles]
9	Ergashev I. <i>Demokratiya-milliy va umumbashariy qadriyat. Jamiyat va boshqaruv, ,2004,№2.</i>	[Demorracy-national and universal value]
10.	G'ulomov M. <i>Mahalla-fuqarolik jamiyatining asosi.-T.:Adolat,2003.</i>	[The neighborhood is the basis of civil society]

UDC [372.881:81`243]:371.333

**USING INTERACTIVE MULTIMEDIA RESOURCES IN THE TEACHING FOREIGN LANGUAGESAND EXPLORING GRAMMATICAL ERRORS IN TEACHING MATERIALS**

*Kodir Nosirovich Sabirov, Head of International Affairs, teacher, Bukhara Branch of Tashkent Irrigation and Agricultural Engineering Institute, sabirov.kodi@gmail.com*



*D.R.Sabirova, Academic Lyceum of Technological Institute of Bukharasabirova.dilfuza@gmail.com*



**Abstract.** The article deals with the issues of teaching foreign languages using interactive multimedia technologies, analyzes the advantages of using multimedia in creating a language environment. English as a Second Language (ESL) is the use or study of English by speakers with different native languages. It is taught all over the world under many circumstances. The teaching of ESL began in the 15th century with the advent of England's increased trading and colonization throughout the world. The English had expanded their trade routes and needed to communicate with those with whom they were trading. English became the lingua franca, the common language of those doing business with the British. It was not until a few centuries later, however, that formal English instruction came into play.

Whenever a language functions as a borrowed second language, problems of usage are bound to arise. This is because when a language moves out of its original speech community, it is inevitable to have some super-imposed linguistic features and friction resulting from the meeting of two systems and cultural patterns. In Nigeria, such problems take different forms and are usually traceable to linguistic, educational, social, political and historical factors/constraints

**Keywords:** interactive multimedia technologies, optimal conditions, language environment, foreign language teaching.

**Аннотация.** Мақола дainterfaol multimedia texnologiyalaridan foydalanib xorijiy tillarni o'qitish masalalari ko'rib chiqilgan bo'lib, til o'rganishda multimediadan foydalanishning afzalliklari tahlil qilingan. Ingliz tili ikkinchi til sifatida (ESL) ingliz tilidan turli ona tillar tarqatuvchilari tomonidan foydalanish yoki o'rganishdir. Buni butun dunyoda ko'plab sharoitlarda o'rgatishmoqda. ESL o'qitish XV asrda Angliyada butun dunyo bo'ylab savdo-sotiq va kolonizatsiya o'sishi bilan boshlandi. Inglizlar o'z savdo yo'llarini kengaytirib, savdo qilayotgan shaxslar bilan muloqot qilishlari kerak edi. Ingliz tili frank, inglizlar bilan ish olib boruvchilarning umumiy tili bo'ldi. Ammo faqatgina bir necha asrlardan so'ng ingliz tilini rasmiy o'qitish kuchga kirdi. Til qarzga olingan ikkinchi til sifatida faoliyat ko'rsatgan har bir yilda foydalanish muqarrar bo'lib qoladi. Buning uchun, til o'zining dastlabki nutq hamjamiyatidan chiqib ketganda, ikki tizim va madaniy modellarning uchrashuvi natijasida har qanday super majburlangan til xususiyatlariga ega bo'lishi muqarrar. Nigeriyada bunday muammolar turli shaklda bo'lib, til, ta'lim, ijtimoiy, siyosiy va tarixiy omillar/cheklovlar bilan bog'liq

**Калит so'zlar:** interfaol multimedia texnologiyalari, optimal sharoit, tilmuhiti, chettili o'qitish.

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы обучения иностранным языкам с использованием интерактивных мультимедийных технологий, анализируются преимущества использования мультимедиа в создании языковой среды.

Изучение и использование английского как второго языка носителями с родных языков. Английский язык, по разным причинам изучают во всём мире. Преподавание ESL началось в 15 веке с появлением торговли между странами и английской колонизацией. Англичане расширили свои торговые пути и им было важно общение с теми, с кем они вели торговлю. Постепенно английский язык стал общим языком тех, кто торговал с англичанами. Но прошло несколько столетий прежде чем английский стал официально изучаться в других странах. При этом неизбежно возникли проблемы при использовании заимствованного второго языка, в плане лингвистики и культуры. В Нигерии такие проблемы приняли различные формы и, как правило, связаны с языковыми, образовательными, социальными, политическими и историческими факторами/ограничениями.

**Ключевые слова:** интерактивные мультимедийные технологии, оптимальные условия, языковая среда, обучение иностранному языку.

## 1. Introduction

The last few decades have seen a tremendous growth in the role of the English language around the world. Today, 85% of the world's international organizations use English as their official language in international communication (Crystal, 1997). Language is a very important instrument for communication and English language in particular has facilitated the development of global networking, technological advancement and most importantly teaching and learning in the world over. In Nigeria, some of the current challenges in education are directed towards access, quality of teachers, equity and equality, funding and most importantly the quality of teaching materials. This paper therefore aims to explore the quality of teaching materials (textbooks) written by Nigerian authors and are used in the classroom teaching in Nigerian schools. It takes a critical look at the grammaticalness or otherwise of the textbooks and examines how this affects the quality of teaching and learning and the general communicative competence of the students.

### Key Concepts

ESL: English as a Second Language (ESL) is the use or study of English by speakers with different native languages. It is taught all over the world under many circumstances. The teaching of ESL began in the 15th century with the advent of England's increased trading and colonization throughout the world. The English had expanded their trade routes and needed to communicate with those with whom they were trading. English became the *lingua franca*, the common language of those doing business with the British. It was not until a few centuries later,

however, that formal English instruction came into play. Kachru as cited in Faleke, Abaya & Ahamed (2016) has divided the English-speaking countries of the world into three broad types, which he symbolizes by placing them in three concentric rings; The Inner Circle: These countries are the traditional bases of English, where it is the native/primary language, e.g. Great Britain and Ireland, the United States of America, Australia and New Zealand; The Outer or Extended Circle: These countries represent the earlier spread of English in non-native contexts, where the language is used in running the country's leading institutions and administrations, where it plays a second-language role in a multilingual society, e.g. Nigeria, Singapore, India, and about 50 other territories; The Expanding Circle: This includes countries that represent the importance of English as an international language though they have no history of colonisation and English has no special administrative status in these countries, e.g. China, Japan, Poland and a growing number of other states. This is also known as English as a Foreign Language (EFL). The outer or extending circle is the most sensitive to the global status of English. It is here that English performs several functional roles such as the language of social interaction, government, commerce and industry, mass media, politics, law, and language of education. Like most former British colonies, English is one of the greatest legacies bequeathed to the people of Nigeria at the end of colonization (Rotimi, 2012).

Whenever a language functions as a borrowed second language, problems of usage are bound to arise. This is because when a language moves out of its original speech community, it is inevitable to have some super-imposed linguistic features and friction resulting from the meeting of two systems and cultural patterns. In Nigeria, such problems take different forms and are usually traceable to linguistic, educational, social, political and historical factors/constraints.

Educational constraints include the poor quality of teaching and teaching materials, and the non-availability of qualified teachers. Books, which are veritable teaching materials, play a vital role in individual and national development (Israel, 2012). They are a dependable source of growth for developing countries towards industrialization; yet, not all societies take the issue of quality of books in their schools seriously. Ker (2009) notes that Nigeria being one of such societies, has experienced a negative impact on the quality and quantity of education given to its citizens.

The contact situation between English and the numerous indigenous Nigerian languages (with all its sociolinguistic implications, including interference and the resulting bilingualism/multilingualism) played a crucial role in shaping the quality of books published in Nigeria. Moreover, when the English language (being outside its native environment) continues to be taught by non-native speakers, who were themselves taught by non-native speakers, there is bound to be deviations from the norm in usage which can easily be reflected in the quality of textbooks in circulation (Olagoke, 1981; Odumah&Ohiare, 2016).

Furthermore, at school the learner is taught mostly by teachers to whom the language is also a second language and who, therefore, have not quite completely escaped the linguistic constraints such as a limited vocabulary range in their repertoire; a certain degree of insensitivity to the different levels of the language—formal, informal, familiar, colloquial; and the inherent syntactic, phonological and semantic peculiarities of the target language itself. And as it is theoretically unattainable for a learner to rise above the general level of competence of his own teacher, the problem becomes self-compounding since the teachers' own shortcomings are also transferred to the learners in the teaching process in addition to relatively few teachers having to cater for unmanageably outsized classes of learners (Egyir-Hagan, 2019). Again, the natural language skill development sequence of listening-speaking-reading-writing appears not to be acquired in the proper order by many Nigerian speakers/users of English (Adetugbo, 1979). This deficiency in language use easily manifests itself in the areas of phonology, syntax, lexis and semantics—with "syntax and lexis perhaps constituting the areas with the greatest incidence of interference..." (Okoro, 1980). This is the background against which this study is undertaken.

English in Nigeria

The beginning of the use of English in Nigeria can be traced back to the early nineteenth century when freed slaves of Nigerian origin returned to Nigeria following the abolition of slave trade. Many of the freed slaves of Nigerian origin had learnt English from abroad. Later, after the colonisation of Nigeria by the British, Nigeria used the language for administration. English then became prominent in the educational system and was used for official purposes. It also became elitist, symbolized by a few privileged Nigerians who were the civil servants and who served as models for indigenes who sought after formal education.

The use of English in Nigeria survived the departure of the colonial administrators as the language of administration. Several years after independence, English has assumed a more important status in Nigeria, and being one of the after effects of colonialism, knowing English has become a yardstick for the measurement of self-worth and self-actualization (King-Aribisala, 2012).

In a situation where English is in contact with many local languages, and where English is a second language, it is to be expected that the kind of English found will be different from the varieties of English spoken in countries where English is native. The point about English in Nigeria is not just that it is different from British English or American English; it is rather that there are several varieties of English "ranging from something very near standard English to the patois of the market place" (Grieve, 1966). This eventually prompted a variety of English known as "Nigerian English". This variety of English is meant to serve as a term which is to cover the diverse kinds of peculiarities which is prominent at the lexical, syntactic, phonological and semantic levels of the English language that has served various functions in Nigeria. It enjoys unequivocal acceptance as a legitimate variety of the world Englishes and also occupies a respectable place among the "New Englishes" (Ubahakwe, 1979; Kachru, 1982; Jowitt, 1991; Bamgbose et al., 1995; Awonusi&Babalola, 2004; Dadzie, 2004).

## 2. Aim and Objectives

The general aim of this paper is to draw attention to the declining standard of English in textbooks authored by Nigerians with a view to arresting its negative consequences.

The specific objectives are as follows:

- To identify and analyselexico-syntactic errors in selected textbooks written by Nigerian authors;
- To recommend possible ways to resolve this problem.

## 3. Theoretical Framework

This study is based on the framework of Error Analysis (Corder, 1967; Richards, 1971; Dulay& Burt, 1974). The concept, Error Analysis, has the proven capacity to adequately handle natural language data such as that which is dealt with here. It is also an effective method of exhaustively accounting for many of the errors in a corpus in any identified level of language analysis, here the levels of lexis and syntax (Chomsky, 1957; Darus, 2009).

Error analysis is the study of the learner's error, which can be observed, analysed and classified to reveal something within the learner. Richard (cited in Emmaryana, 2010) states that error analysis may be carried out in order to:

- 1) Find out how well someone knows a language.
- 2) Find out how a person learns a language
- 3) Obtain information on common difficulties in language learning as an aid in teaching or in the preparation of teaching materials.

To James (1998), error analysis is the process of determining the incidence, natural causes and consequences of unsuccessful language. Crystal (cited in Heydari, 2012), explains that error analysis is a technique for identifying, classifying and systematically interpreting the unacceptable forms produced by someone learning a foreign language using any of the principles and procedures provided by linguistics. Therefore, analysis of the learners' error gives the teacher evidence of the learners' competence in the foreign language. It also helps the teacher to

gain information concerning learner's difficulties at different levels and provides useful material for correctness and competence.

#### 4. Methodology

This is an exploratory study which carried out a content analysis of the selected textbooks written by Nigerian authors. It aims at identifying and characterizing linguistic errors in textbooks written and published in Nigeria by Nigerians and use in teaching in various schools in Nigeria.

The following criteria guided the selection of the textbooks:

- 1) The textbooks were written by Nigerians.
- 2) The authors are at least graduates from a Nigerian university or polytechnic.
- 3) The authors acquired their primary, secondary and tertiary education in Nigeria.
- 4) The authors are graduates in the field they wrote on.
- 5) The textbooks are written for academic purposes.
- 6) The textbooks are used for tertiary education.
- 7) The textbooks were published in Nigeria.

Through the purposive sampling technique, the selected textbooks are:

- A Handbook on the Use of English for Tertiary Institutions by Abiola Akinkugbe & Abia Ero-Philips, Published by Mesi-Kaka (Nig.) Co. Shomolu, Lagos, Nigeria in 1996. (Textbook 1)
  - Elements of Insurance by Remi O. Oluoma, published by Ofas Investment Limited, 2A, Onafeko Street, Akoka, Yaba, Lagos in 2006. (Textbook 2)
  - Library Education: a Handbook on Library Use by Molokwu Ugochi E., published by T-Excel Publishers, 14, Awofola Street, Akoka, Lagos, Nigeria in 2006. (Textbook 3)
  - Principles of Nigerian Law & Legal Practice Volume 1 by Nwoha S. Aneke, published by John Jacob's Classic Publishers Ltd. Plot 67 Independence Layout Enugu—Nigeria in 2006. (Textbook 4)
    - Basic Biology: A Didactic Approach by Jeff Odunukwe published by Academic Publishing Company, 33 Edinburgh Road, Enugu, Nigeria in 2004. (Textbook 5)
    - Acquisition and Transfer of a Property in Islamic Law by Yahaya Y. Bambale, published by Malthouse Press Limited, 43 Onitana Street, off Stadium Hotel Road, Surulere, Lagos, Nigeria in 2007. (Textbook 6)

To ensure a systematic spread throughout each textbook, the data was extracted from:

- 1) The first page of each chapter;
- 2) A page from the middle of each chapter; and
- 3) A page at the end of each chapter.

As much as possible, each erroneous item was completely presented in the micro-context of use, namely, the entire sentence in which it occurred. This was done, first, to show the structural relationship between the erroneous item and other items in the sentences, and second, to reveal its full range of meaning so that those erroneous structures that needed to be accounted for in terms of semantic transfer from L1 could be readily recognized as such. The data analysis consisted of structurally analyzing each item. Structures were grouped according to their peculiar characteristics including errors and error types. The characteristics of each group were then analyzed and these characteristics were accounted for linguistically in terms of the violation of identifiable native-English constraints, or in terms of L1 and other notable influences.

#### 5. Summary of Findings

The structures analyzed in this study are grammatical errors. Typographical errors were not analyzed because they are not the concern of this study. However, spelling and punctuation errors were identified and labelled as such and are different from typographical errors because they occurred more than once in the textbooks and so was not classified as typographical errors.

##### 5.1. Finding One

Essentially, the identified errors were broken down as follows:

Textbook 1 has a total number of 15 chapters. In all, the book contains a total number of 2,899,000 sentences. A total number of 580 sentences were investigated and 46 of those sentences contained errors.

Textbook 2 has 13 chapters. The book contains 2,351,000 sentences. 407 sentences were examined and 155 of them contain errors.

Textbook 3 contains 7 chapters and there are a total number of 721 sentences. 184 sentences were examined and 26 of those sentences contain errors.

Textbook 4 has 8 chapters. The book contains 1,500,000 sentences. 138 sentences were investigated and 43 of them contain errors.

Textbook 5 contains 14 chapters with a total number of 1,983,000 sentences. Out of those sentences, 286 were examined and 147 of them contain errors.

Textbook 6 contains a total number of 783 sentences in 7 chapters. 129 sentences were examined and 20 of them contain errors.

The analysis revealed the following features:

#### 1) Modification Problem

##### a) Noun Head Premodification

This is often characterised by:

- omission of determiners, especially the articles
- superfluous insertion of determiners
- deviation in the sequence of determiners

Omission of determiners and insertion of determiners occur in context where no serious impairment of grammar or meaning is done, but where native English usage would nevertheless not omit or insert the determiners. The insertion and omission of determiners in these contexts were consistent with all the examined authors.

Here are some examples from the data:

- i) \*There is an African belief which regards an infant as less human or animal, a kuntu until he is able to make Ø utterance before he is regarded as a human being, a muntu. (an)
- ii) \*This is the help rendered by Ø tense in language. (the)
- iii) \*When we speak of Ø function of language ... (the)
- iv) \*Refer to Ø dictionary for meaning ... (the)
- v) \*In giving Ø illustration, specific examples ... (an)
- vi) \*Therefore, Ø sentence or Ø utterance is said to be... (a, an)
- vii) \*Ø Physiological variation is one based on functions and behaviours of individuals of the same species. (A)

##### b) Noun Head Post Modification

Here, only the relative clause post modifier showed peculiar characteristics, namely:

- too frequent use of "that" in place of who and which
- also, substitution of "that" for when and where.

The use of the relative pronoun "that" in the place of its counterparts "who" and "which" was again consistent, and occurred quite noticeably in the Business Administration and Sciences textbooks.

#### 2) Prepositions and Verb Particles

Three distinct patterns in the use of prepositions and verb particles were revealed, namely:

- the substitution of some other prepositions and particles for the usual one
- the superfluous insertion of prepositions and particles
- the omission of prepositions and particles

a) Here, the substitution of some other prepositions for the usual ones occurs in contexts where the substitutes do not impair meaning nor sound outlandish nor appear erroneous generally. Although they may not be used by native speakers of English, their acceptability in such contexts is enhanced by the general lack of selectional-restriction rules (collocation) for pronouns in most contexts of their occurrence. Examples from the data:



- i) \*The action was a slap on the face... (in)
- ii) \*We dabbled into politics from time to time... (in, at, with)
- iii) \*He did it on his freewill. (of)

b) The superfluous insertion of prepositions and particles. Here are examples from the data:

- i) \*The examination comprises of an oral test and written paper.
- ii) \*At that time, the government was advocating for a two-party system...
- iii) \*The labour union, contemplating on its next move, launched a series of...

c) The omission of prepositions is not as prominent as substitution, and is in fact almost restricted to the omission of "on" before days of the week, months, years and dates generally—a clear influence of American English particularly noticeable in mass media, internet and Microsoft usage. Some examples from the data are:

- i) \*The president announced—1<sup>st</sup> January his government's second thought on the wage issue. (on)
- ii) \*It took place—Tuesday morning... (on)
- iii) \*If they were flown out—Sunday, 3<sup>rd</sup> May for a medical check-up abroad... (on)

It is very pertinent to note here that no instances of substitution, insertion or omission of verb particles are justifiable at the acrolectal stage. This is because of the functional duty the verb performs in a sentence. All the examined authors are guilty of this error, and in many cases, meanings are impaired.

### 3) Concord

The following characteristic variations were revealed:

- Subject-verb agreement problems
- the frequent use of one ... or the other for one ... or another
- the substitution of the reflexive pronouns themselves, ourselves, yourselves for the reciprocal each other and one another
- the use of "they" often with unspecified antecedents
- the honorific use of "they" for singular antecedents
- the frequent occurrence of the stylistic inelegant forms he/she, him/her, he or she, him or her in place of plural proforms or the generic he or him

The use of the forms he/she, him/her, he or she, him or her in the place of plural proforms or the generic he or him were not treated as errors in this study; although some gender sensitive linguists frown on such usages and regard them as deviant structures or outright errors (Ananda, 2009). The worrying aspect was that the authors were inconsistent with this usage and this was consistent with all the examined authors.

Here are a few extracts from the data:

- a) \*These tissue protect plants from entry of fungi and bacteria which may be harmful to them. (these tissues protect or this tissue protects...)
- b) \*Many a times we give one reason or the other why we do not return good for good... (another)
- c) \*It was such a long time since they left school that when they met again they could almost not recognize themselves. (one another)
- d) \*He told the nurse at the clinic that they asked him to bring two bottles. (where, from the passage, the "they" was referring to the medical doctor.)

### 4) Lexis

The following peculiar characteristics were discovered:

- Frequent pluralisation of non-plural forms
- Non-pluralisation of plural forms
- Coinages, in the form of—independent coinage; acronyms; derivatives; change of word class; reduplication
- Confusion of homophones and partial homophones

• Loans in the three categories: a) those which occur because native English usage has no equivalents for them; b) those which have equivalent lexical items in English but continue to be used alongside them; c) and those which occur as qualifiers of other English terms.

Here, coinage, meaning extension without impairment of intelligibility and loans are marked characteristics. Ambiguous words choice which impaired meaning and legitimate English words in the wrong positions. Example: \*potentials (potential), \*equipments (equipment), \*Be careful not to lose the money... (lose); \*Practice compliments theory... (complements) are such errors.

### 5.2. Finding Two

The identified erroneous structures were classified into these possible categories:

- 1) Lexical errors
- 2) Errors in the use of function words
- 3) Errors in sentence structure
- 4) Errors in concord relations

After a detailed analysis, these errors were further categorized into the following sub-types based on the violation of grammatical rules with the help of our theoretical framework.

#### 1) Omission of Determiners before Singular Nouns

The articles, definite and indefinite, posed a major problem and were omitted before singular nouns. Some examples from the data have been given earlier above.

#### 2) Inclusion of Redundant Elements/Reduplication

This feature occurred in three categories—

• those which involve the use of “etc” after words such as include, such as and e.g., for instance

- those which involve the use of redundant preposition
- those which involve repeating the same thing using another word or expression.

Here are some examples from the data:

- a) \*...e.g. writing, shorthand, Braille, etc.
- b) \*...newspapers and then request for the summary of...
- c) \*The present situation in the country today in the...
- d) \*...branch include the following: Personal accident Insurance... Contractors' All Risks, etc.
- e) \*... (mutual insurance associations) practiced which include Age grades, social clubs, Extended family system, Isusu, etc.
- f) \*...other parties including: purchasing and sales contracts, construction contracts, leasing agreements, etc.

#### 3) Restructuring of Collocations

Well known doubles or dyads were altered without any known cause.

Some examples from the data are:

- a) \*Once man started acquiring properties for use or keeps, there must be incidents of tear and wear. (wear and tear)
- b) \*Library materials, as one of the human possessions are not left out of deterioration or incidents of tear and wear and this started even early Egyptian libraries. (wear and tear)

#### 4) Alteration of the Grammatical Property of Collocational Items

This feature occurred in five categories—

- those that involve orthographic (spelling) error
- those that involve concord error
- those that involve the misuse of prepositions and wrong word choice
- those that involve the misuse of the verb [a) using transitive verb intransitively b) using the noun instead of the verb spelling of certain verbs c. using stative verbs dynamically]
- those that involve the pluralisation of non-count nouns

Some examples include:

a) \*Whenever an unfamiliar word pops up in a write up, or a word is used in an unfamiliar way, it is wise to look it up in a dictionary, ... (...word pops up in a write-up...)

b) \*...together "i" must precede. (precede)

c) \*Therefore, when a speaker is opportuned to play the role of speaking, he has a receiver while his receiver may become his transmitter. (...speaker has the opportunity to ...)

d) \*The student may have a topics as ... (topic)

#### 5) Restructuring of Parallel Sentences

Some examples from the date are:

a) \*...then you will know that the car needs a new battery, a tyre, and the oil should be changed. (N + N + Clause)

b) \*The new guard is strong, competent and you can depend on him. (Adj + Adj + Clause)

c) \* ...he was a cheat, a liar and takes what does not belong to him. (N + N + VP)

#### 6) Substitution of Lexical Elements within Collocational Structures

### 6. Conclusion/Recommendation

A study of this nature, unarguably, has its own inevitable constraints. For one thing, the available data, no matter how systematically or painstakingly collected and collated, can never be representative of all the usage possibilities. The welter of data should therefore be seen more as indicators of usage patterns in some teaching materials in circulation than as an exhaustive corpus. Again, the dynamism which is an inherent characteristic of languages, places every language inevitably in a state of influx. On the other hand, grammatical descriptions and the characterisation of language features are by their nature static.

However, this study has helped to expose the knowledge that the students are merely the conveyor belt of lexico-syntactic errors contained in the very teaching material they use in learning. The major syntactic and lexical errors discovered and analysed are not different from those identified by previous researchers over the years in students' essays and exam scripts—Bamgbose (1971); Adekunle (1974); Adeniran (1979); Adetugbo (1977, 1979, 1984); Akere (2004); Jibril (1979); Olagoke (1981); Kujore (1985); Obilade (1984); Okoro (1992); Jowitt (1991); Israel (2012). Since the selected authors are teachers and the textbooks are those used in classroom teaching, it then clearly demonstrates that one can analyse the students' lexico-syntactic errors in tandem with such errors contained in the very material used in teaching/learning. Again, it can equally be said that while enormous progress has been made in Nigeria in areas such as technology, science, geoinformatics, politics, fashion, music and movies over the years; not much result has been recorded on English language grammar and usage especially as regards to students' achievements in the English language usage (Israel, 2012).

Having said this, the researcher therefore provides the following recommendations to help curb this negative effect of vanity publication on the educational system in Nigeria:

1) Universities' Departments of English should immediately review their programmes to embrace more language and more grammar, with emphasis on core descriptive grammar areas such as the sentence and clause (syntactic structure), verbal group, nominal group, adjectival group, adverbial group, and prepositional group. While two credits may be adequate for the rest, the syntactic structure should be allotted three or four credits because of its significance and complexity. Such improved programmes will ensure adequate grammatical knowledge, stimulate research in grammar, even among undergraduates, and positively change the orientation of research in Nigeria, which, sadly, has progressively drifted far from mainstream linguistics. A few departments of English already run programmes similar to what is advocated here, but many of them lack competent personnel for their full and effective implementation. So there is a vicious cycle of poor grammatical knowledge characterising English language teaching and research in Nigeria. A programme strengthened on its grammatical contents should be able to break that cycle. After all, no one can teach another a language whose description he does not know; and, none still can investigate an aspect of a language in which he lacks the prerequisite descriptive knowledge.

2) Faculties of education should similarly review their English teacher-education programmes to enable their students to benefit maximally from the improved programmes. Special courses on English language and communication skills should be mounted for all graduate teacher-in-training to raise their competence level and equip them for the challenges of language use. With improved English degree programmes, students who will become professional teachers/writers in the future will be guaranteed a solid foundation in the language because they will be taught by more knowledgeable teachers. In this regard, an adequate descriptive grammatical model based on an equally adequate grammatical theory should be adopted to ensure accurate and systematic description and presentation of grammatical forms and their functions. The scope of grammar teaching should be broadened to reflect the complexities therein.

3) Undergraduates in Nigeria, irrespective of the discipline, should be taught English Grammar & Usage and Communication/Writing Skills from the first year to the last year of their programme. A sort of extended unit should be carved out from the Department of English to run this programme. A situation where undergraduates are exposed to Use of English only in the first year of their programme, when many of them are yet unsettled for a serious academic work, is totally unproductive and ineffective for teaching/learning of English usage.

4) The government—at the federal, state and local levels—in collaboration with the Department of English in Nigerian universities should establish a functional board that will monitor the activities of the publishing houses in Nigeria. The board should see to it that publishing houses (public and private) have well-trained two sets of editors—those who edit for content and those who edit for language. The board must insist that recruitment of editors based on the face value of certificates tendered should be stopped. Pre-recruitment tests should be conducted to determine the level of editors' writing competence; and, this is without prejudice to whatever other tests the employer may wish to administer. On no account should unsuccessful candidates be recommended for appointment, irrespective of their performance in other tests. Although this measure appears tough, the reality is that no editor can be effective if he/she is not competent in the language in use. Editors already in service can benefit from regular in-service-training within the country and abroad, while those who cannot improve on their competence in English should be redeployed to departments where they will have nothing whatsoever to do with the business of writing/editing. The board should also insist that the general working condition of editors is regularly reviewed and improved upon. These measures are necessary for the attainment of excellence in the area of education in Nigeria.

According to the new world standards, there is no place in the modern world without a foreign language. One of the criteria for employment in any firm or company is the knowledge of English.

Therefore, anyone who wants to, who understands that it is necessary, learns a foreign language.

The rest, those who do not want to study, including learning English, are unlikely to find a decent job.

Teaching a foreign language is a complex and time-consuming process even in language universities, where students are selected and students have a high level of proficiency in all types of speech activity. In the higher education, we often deal with a low level of language proficiency by first-year students, but, nevertheless, the graduate must be proficient in a foreign language to the same extent as the graduate of a language University. The main goal of training in a non-linguistic University is to provide students with practical knowledge of a foreign language in a volume that allows them to conduct a dialogue in everyday and professional spheres of communication, conversations on professional topics and work with foreign-language sources in the professional sphere.

In this regard, the process of studying at the University today is impossible without the use of information and communication technologies. This approach to teaching a foreign language using interactive multimedia resources has undeniable advantages, such as:

- effectiveness and variety of forms and methods of managing educational and cognitive activity of the student;
- gradual transition from informational-reproductive to search-based type of training;
- expanding the forms of interaction between teachers and students, as well as between students;
- increasing the activity of students in their interaction;
- stimulation of various abilities of students (speech, mental, creative);
- possibility of individual differentiated approach in the educational process.

The organization of educational activities based on modern multimedia technologies is a necessity for the training of a new generation. The integrated information environment created by video, audio, graphic, and text information, as well as their combination on compact media in various digital formats, provides students with qualitatively new opportunities for the implementation of cognitive goals and the development of thinking abilities. Teachers of the department actively use the Internet, while not forgetting to use proven sites in their practice and carefully analyze the material. The information used must be verified, of high quality, and reliable.

Interactive multimedia technologies are actively used by the teaching staff of the department in all types of educational process, including classroom and extracurricular activities. Various forms of interaction between teachers and students in a multimedia and interactive environment are practiced: lecture-presentation, business and role-playing game, case study, group work, brainstorming, project method, round table, etc.

Communicative methods of English offer to learn the language on the principle of "exactly the opposite". Instead of boring English textbooks on bad paper, glossy books with pictures, interesting English texts and even comics are offered. This is supplemented by specially prepared workbooks and a set of English discs for auditory perception.

The principle of clarity when using multimedia is more important when teaching foreign languages. The use of multimedia is characterized by high quality, dynamics and colorfulness. The use of multimedia makes it possible to present information simultaneously in text, graphic and audio forms.

The use of multimedia technologies increases the level of information perception, while the visual and auditory channels work simultaneously. The information perceived by the trainees is based on selective attention. Experience shows that qualified use of multimedia interactive technologies:

- significantly reduces the time spent on mastering new educational material;
- promotes more effective assimilation of up-to-date information;
- increases interest in learning a foreign language;
- increases motivation and cognitive activity of students;
- improves language communication skills;
- expands the intellectual horizons of students;
- increases the level of information culture.

Informatization of the process of teaching a foreign language in higher education provides the formation of General cultural and professional competencies:

- independently acquire new knowledge using information and communication technologies;
- possess the main methods, methods and means of obtaining, storing, processing information;
- use a computer as a means of obtaining and managing information; work with various information in computer networks; own modern multimedia tools;

• use skills of working with information from various sources to solve professional and social tasks;

• comply with basic information security requirements.

In accordance with the requirements, the activity is aimed at solving the following tasks in the

field of informatization of the educational process:

- formation of information competence in all areas of training;  
 - improving the electronic learning environment to ensure independent work of students;  
 - ensuring systematic updating of multimedia educational resources;  
 - improvement of the most optimal forms, methods and techniques of training in the global environment of the information space.

A variety of interactive, automated methods are widely used in modern times:

- Multimedia manuals;  
 - Online communication with the teacher;  
 - Thematic communication in the target language in various social networks and forums;  
 - Video tutorials, listening;  
 - Electronic communication types: e-mail, conference calls, etc.

Thus, there are many different methods of teaching English. We have considered only a few of them. Also, we have considered some problems, which are that a person himself should want to learn. And this problem, the problem of the desire of modern society to learn, is no less important.

Like saying: "It is impossible to teach a person who does not have a thirst for knowledge."

#### REFERENCES

- 1] [Adekunle, M. A. (1974). The Standard Nigerian English in Sociolinguistic Perspectives. *Journal of Nigerian English Studies Association (JNESA)*, 6, No. 1.
  - 2] [Adeniran, A. (1979). Nigerian Elite English as a Model of Nigerian English. In E. Ubahakwe (Ed.), *Varieties and Functions of English in Nigeria* (pp. 31-44). Ibadan: NESA/OUP.
  - 3] [Adetugbo, A. (1977). Nigerian English: Fact or Fiction. *Lagos Notes and Records*, 6, 128-141.
  - 4] [Adetugbo, A. (1979). Appropriateness and Nigerian English. In E. Ubahakwe (Ed.), *Varieties and Functions of English in Nigeria* (pp. 11-23). Ibadan: NESA/OUP.
  - 5] [Adetugbo, A. (1984). *The English Language in the Nigerian Experience*. Inaugural Lecture, Lagos: Lagos University Press.
  - 6] [Akere, F. (2004). Nigerian English in Sociolinguistic Perspective: Users, Uses and Emerging Varieties. In A. B. K. Dadzie, & S. Awonusi (Eds.), *Nigerian English: Influences and Characteristics* (pp. 39-40). Lagos: Concept Publications.
  - 7] [Ananda, S. (2009). Error Analysis: A Pragmatic Approach. <http://www.thdl.org/texts/reprints/contributions/CNAS06020/.pdf>
  - 8] [Awonusi, S., & Babalola, E. A. (Eds.) (2004). *The Domestication of English in Nigeria* a Festschrift for Abiodun Adetugbo at 65. Lagos: University of Lagos Press.
  - 9] [Bamgbose, A. (1971). The English language in Nigeria. In J. Spencer (Ed.), *The English Language in West Africa* (p. 28). London: Longman.
  - 10] [Bamgbose, A., Banjo, A., & Thomas, A. (Eds.) (1995). *New Englishes: A West African Perspective*. Ibadan: Mosuro Printers.
  - 11] [Chomsky, N. (1957). *Syntactic Structures*. The Hague: Mouton. <https://doi.org/10.1515/9783112316009>
  - 12] [Corder, S. P. (1967). The Significance of Learners Error. In J. Richards (Ed.), *Error Analysis: Perspectives on Second Language Acquisition*. London: Longman.
- [Crystal, D. (1997). *The Cambridge Encyclopedia of Language* (2nd ed.). Cambridge:

- 13] CambridgeUniversityPress.  
[Dadzie A. B. K. (2004). The Concept of Nigerian English. In A. B. K. Dadzie, & S.
- 14] Awonusi (Eds.), *Nigerian English: Influences and Characteristics* (pp. 20-23). Lagos: ConceptPublications.
- 15] [Darus, S., &Subramaniam, K. (2009). Error Analysis of the Written Essays of Secondary School Students in Malaysia: A Case Study. *EuropeanJournalofSocialSciences*, 8, 483-495.
- 16] [Dulay, H., & Burt, M. (1974). Errors and Strategies in Child Second Language Acquisition. *TESOL Quaterly*, 8, 129-136. <https://doi.org/10.2307/3585536>
- 17] [Egyir-Hagan, M. M. (2019). The Use of Tenses: A Study of Second and Third Language Students of English at the Ghana Institute of Languages. M.A. Thesis, Winneba: UniversityofEducation, Winneba.
- 18] [Emmaryana, F. (2010). An Analysis on the Grammatical Errors in the Students' Writing (A Case Study of the First Year Students of SMA Negeri I Cigudeg-Bogor). Undergraduate'sThesis, Jakarta: UIN SyarifHidayahfullah.
- 19] [Faleke, V. O., Abaya, S. A., &Ahamed, A. (2016). Teaching Medical Register in ESL Environment in Technological Age: A Teacher's Innovation. In A. Olatunde, N. B. Upah, P. Onah, & A. Oreoluwa (Eds.), *Linguistics, Language and Literature a Festschrift for Gbenga Solomon Ibileye* (pp. 41-44). Lokoja: IzymacFontz.
- 20] [Grieve, D. G. (1966). *English Language Examining*. Lagos: West African Examinations Council.
- 21] [Heydari, P. (2012). *Theory and Practice in Language Studies*. Tampere: AcademyPublisher.
- 22] [Israel, P. C. (2012). A Lexico-Syntactic Analysis of Errors in Selected Textbooks Written by Nigerian Authors. UnpublishedPhDThesis, Lagos: UniversityofLagos.
- 23] [James, C. (1998). *Errors in Language Learning and Use: Exploring Error Analysis*. NewYork, NY: Longman.
- 24] [Jibril, M. (1979). Regional Variation in Nigerian Spoken English. In E. Ubahakwe (Ed.), *Varieties and Functions of English in Nigeria* (pp. 43-53). Ibadan: AfricanUniversityPress&NigeriaEnglishStudiesAssociation.
- 25] [Jowitt, D. (1991). *Nigerian English Usage: An Introduction*. Lagos: Longman, Nigerian PLC.
- 26] [Kachru, B. B. (1982). The Pragmatics of Non-Native Varieties of English. In L. E. Smith (Ed.), *English for Cross-Cultural Communication* (pp. 15-39). Heidelberg: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-349-16572-8\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-349-16572-8_2)
- 27] [Ker, A. (2009). Problems of the Book Industry and Educational Development in Nigeria: Lessons for the 21st Century. <http://www.unilorin.edu.ng/unilorin/journals/education>
- 28] [King-Aribisala, K. (2012). *Destination Freedom: Vehicle, Symbolism in Black Literature*. Lagos: NigeriaUniversityofLagosPress.
- 29] [Kujore, O. (1985). *English Usage: Some Notable Nigerian Variations*. Ibadan: EvansBrothers.
- 30] [Obilade, T. (1984). On the Nativization of the English Language in Nigeria. *AnthropologicalLinguistics*, 26, 170-185.
- 31] [Odumah, T. O., &Ohiare, M. U. (2016). English Language Teaching in a Globalized and Digital Age: Implications for Teacher Preparation and Professional Development Nigeria. In A. Olatunde, N. B. Upah, P. Onah, & A. Oreoluwa (Eds.), *Linguistics, Language and Literature a Festschrift for Gbenga Solomon Ibileye* (pp. 21-22). Lokoja: IzymacFontz.

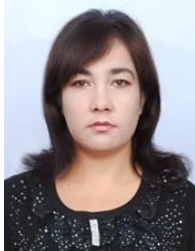
- 32] [Okoro, O. (1980). Lexical and Syntactic Deviations in the English of Igbo Speakers: A Study of Freshmen English in Two Nigerian Universities. Unpublished M. Phil Thesis, Lagos: University of Lagos.
- 33] [Okoro, O. (1992). Characterizing the Lects of Nigerian English: A Descriptive Analysis of Their Syntax and Lexis. Unpublished Ph.D. Thesis, Lagos: University of Lagos.
- 34] [Olagoke, D. O. (1981). Lexical Deviations in Nigerian English. JLAC, 3 & 4, 35-37.
- 35] [Richards, J. C. (1971). Error Analysis and Second Language Strategies. Language Science, 17, 12-22.
- 36] [Rotimi, T. (2012). Language and Mobile Telecommunication in Nigeria: SMS as a Digital Lingual-Cultural Expression. Ile-Ife: Obafemi Awolowo University Press.
- 37] [Ubahakwe, E. (1979). Varieties and Functions of English in Nigeria. Ibadan: NESAOUP.

## УДК 258

## ИНСОН ТАРАҚҚИЁТИ ПОТЕНЦИАЛИ ИНДЕКСИ



*Ҳамроев Насилло Шарифович* - “Математика ва табиий фанлар” кафедраси доценти, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали  
[hamroyevnasillo@mail.ru](mailto:hamroyevnasillo@mail.ru)



*Холиқова Манзура Қойировна* - “Математика ва табиий фанлар” кафедраси ассистенти, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали  
[manzura.xoliqova@mail.ru](mailto:manzura.xoliqova@mail.ru)

**Аннотация.** XX аср охирларидан бошлаб халқаро миқёсида инсон потенциали тушунчаси миллий иқтисодиётнинг асосий тушунчалари қаторига киритилди. Мамлакатларнинг ҳам иқтисодий ҳам социал самарадорлиги, аҳолининг турмуш даражаси сифатини ифодаловчи учта асосий кўрсаткичларни ўз ичига қамраб олади. Шундан сўнг инсон потенциали тараққиёти индекси (ИПТИ) деган тушунча шаклланиб пайдо бўла бошлади. Умуман инсониятнинг ривожланиш имкониятлари, соғлиқни сақлаш, маориф системалари ҳамда иқтисодий ривожланиш кўрсаткичлари ўзаро чамбарчас боғлиқдир. Мақолада ИПТИ ни ҳисоблаш методикаси, уни ҳисоблашда ишлатиладиган кўрсаткичлар, асосий формула ва маълумотлар келтирилиб, Ўзбекистон республикаси бўйича ўртача ИПТИ нинг қиймати ҳисобланган.

**Калит сўзлар:** Миллий иқтисодиёт; инсон потенциали; ялпи ички маҳсулот; кўрсаткич индекси; реал қиймат; реал даромад; минимал қиймат; максимал қиймат; саводлилиқ даражаси индекси; инсон потенциали тараққиёт индекси.

## ИНДЕКС РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

*Ҳамроев Насилло Шарифович*-доцент кафедрасы математики и естественных наук Бухарского филиала Ташкентского института инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства [hamroyevnasillo@mail.ru](mailto:hamroyevnasillo@mail.ru)

*Халикова Манзура Қойировна*-ассистент кафедрасы математики и естественных наук [manzura.xoliqova@mail.ru](mailto:manzura.xoliqova@mail.ru)



**Аннотация.** Начиная с конца XX века понятие «Человеческого потенциала» в международном масштабе стало основным понятием национальной экономики.

И экономическая и социальная эффективность любой страны включает в себе три основных показателя, которые выражают качество уровня жизни населения страны. Затем появилось понятие индекса развития человеческого потенциала. В общем возможности развития человечества и показатели здравоохранения, система образования а также показатели экономического роста тесно взаимосвязаны между собой. В статье приведены все необходимые показатели, основные формулы и сведения по республике Узбекистан для вычисления ИРЧП.

**Ключевые слова:** Национальная экономика человеческого потенциал; валовый внутренний продукт; значение реального дохода; min и max значение показателя; индекс показателя; индекс развития человеческого потенциала.

### INDEX OF HUMAN POTENTIAL DEVELOPMENT (HPDI)

**Hamroyev Nasullo Sharifovich**- Associate Professor of "Mathematics and Natural Sciences"  
Bukhara branch of the Tashkent institute of Irrigation and Agricultural Mechanization  
Engineers

**Xoliqova Manzura Qoyirovna**- Assistant of the Department of "Mathematics and  
Natural Sciences" [manzura.xoliqova@mail.ru](mailto:manzura.xoliqova@mail.ru) (934758834)  
Bukhara branch of the Tashkent institute of Irrigation and Agricultural Mechanization  
Engineers

**Annotation.** Since the end of the twentieth century, the concept of human potential has become one of the basic concepts of the national economy on an international scale. The economic and social efficiency of countries includes three main indicators of quality of life. Since then, the concept of the Human Development Index (HDI) has begun to emerge. In general, human development opportunities, health care, education systems and economic development are closely intertwined. The article presents the methodology for calculating the HDI, the indicators used in its calculation, the basic formula and data, and calculates the value of the average (HDI) in the Republic of Uzbekistan.

**Keywords:** National economy; human potential; gross domestic product; index; real value; real income; minimum value; maximum value; literacy rate index; human potential development index.

Инсон потенциали ялпи иқтисодий потенциалнинг асосий кўрсаткичларидан бири бўлиб, у маълум белгилари билан фарқланади ва зарурий ресурслар ҳисобланиб миллий иқтисодиёт ривожини ва унинг нормал фаолиятини бу ресурсларсиз тасаввур этиб бўлмайди. Инсон потенциали билан таъминланиш даражаси қанча юқори бўлса, миллий иқтисодиётнинг ўсиш потенциали ҳам шунча юқори бўлади. Инсон потенциали тараққиёти индекси (ИПТИ) мамлакатнинг нафақат иқтисодий балки социал самарадорлигини, аҳолининг ҳаёт даражаси сифатини ҳам белгилайди. Халқаро миқёсда БМТ доирасида XX-аср охиридан бошлаб ИПТИ тушунчаси шаклланиб, у инсоният ривожланиши имкониятлари, соғлиқни сақлаш ва маориф системалари иқтисодий ривожини билан ҳаммаҳал бўлиқликда ўрганилади.

ИПТИ учта асосий тенг аҳамиятли кўрсаткичларнинг ўртача арифметици ёрдамида ҳисобланади. Улар қуйидагилар:

1) Давлат аҳолиси жон бошига тўғри тўғри келадиган даромад (Ялпи ички маҳсулатнинг аҳоли жон бошига тўғри келадиган қиймати);

2) Таълим (Аҳолининг саводлилики даражаси: 6-23 ёшли ўқувчи болалар ва ката ёшдаги аҳолининг саводлилики даражаси);

3) Аҳолининг ўртача ҳаёти узунлиги (умр узунлиги)

Умумий ҳолда ҳар бир кўрсаткич қуйидаги формула билан аниқланади ва ҳисобланади:

$$I = \frac{K_r - K_{min}}{K_{max} - K_{min}} \quad (1)$$

Бу ерда  $I$ -кўрсаткич индекси;

$K_r$ - кўрсаткичнинг реал қиймати

$K_{min}$ - кўрсаткичнинг минимал қиймати

$K_{max}$ - кўрсаткичнинг максимал қиймати

Ушбу умумий формула ёрдамида юқоридаги учта кўрсаткичнинг қийматларини ҳисоблаш мумкин. Улар қуйидаги индекслардир:

$I_d$  – аҳоли жон бошига тўғри келадиган реал даромад индекси

$I_{sd}$ - аҳоли саводлилиги (билим) даражаси индекси

$I_{ahd}$ - аҳоли ҳаёти давомийлиги индекси

Умуман мамлакатларнинг  $I_{PTI} < 0.5$  бўлса паст ,  $0.5 < I_{PTI} < 0.8$  бўлса исон потенциали ўртача ва  $0.8 < I_{PTI} < 1$  бўлса юқори инсон потенциали эга давлатлар қаторига кириди.

Агар мамлакат аҳолисининг ўртача умри 85 ёш, аҳоли жон бошига тўғри келадиган реал ялпи ички махсулот хизмати 20000-40000 \$ ва 100% катта ёшдаги аҳоли саводли ҳисобланса , у ҳолда БМТ томонидан  $I_{PTI}=1$  деб қабул қилинган. Ҳозирги вақтда бу индекс Норвегия давлати бўйича 0,963 га тенг бўлиб , бу энг юқори натижа ҳисобланади.

Агар ўртача ҳаёт давомийлиги 25 ёш , аҳоли жон бошига тўғри келадиган ялпи ички махсулот қиймати 100\$ ва катта ёшдаги аҳолининг 100% саводсиз бўлиб, ёшлари билим олишга жалб этилмаган бўлса ,  $I_{PTI}=0$  бўлади.

Серра-Леонеда бу кўрсаткич 0,275 га тенг бўлиб бу энг паст кўрсаткич ҳисобланади.

Ўзбекистон республикаси бўйича юқоридаги индекслардан қуйидаги натижаларга эга бўламиз (маълумотларнинг айримларига 100% кафолат берилмайди):

$$1) I_{ahd} = \frac{68-25}{85-25} = \frac{43}{60} \approx 0,71 \text{ – аҳолининг ўртача ҳаёти давомийлиги индекси.}$$

$$2) I_{sd}^{(1)} = \frac{80-0}{100-0} \approx 0,8 \text{ (катта ёшдаги аҳолининг саводлилиқ даражаси индекси)}$$

$$3) I_{sd}^{(2)} = \frac{90-0}{100-0} \approx 0,9 \text{ (24 ёшгача бўлган ўқувчиларнинг саводлилиқ даражаси)}$$

$$1) I_{sd} = \frac{1}{2} \cdot I_{sd}^{(1)} + \frac{1}{2} \cdot I_{sd}^{(2)} = \frac{1}{2} \cdot 0,8 + \frac{1}{2} \cdot 0,9 = 0,4 + 0,45 \approx 0,85 \text{ (аҳолининг ўртача саводлилиқ даражаси индекси)}$$

$$2) I_d = \frac{K_r - K_{min}}{K_{max} - K_{min}} = \frac{2400 - 100}{4000 - 100} \approx 0,59 \text{ (аҳоли жон бошига тўғри келадиган реал ички махсулот индекси)}$$

Юқоридаги ҳисобланган индекслар албатта юқори аниқликка кафолат бермасда республика аҳолиси бўйича ИПТИ тўғрисида маълум бир хулосаларни қилишга асос бўлиши мумкин. Энди умумий индексни ҳисоблаймиз:

$$I_{ipti} = \frac{I_{ahd} + I_{sd} + I_d}{3} = \frac{0,71 + 0,8 + 0,59}{3} \approx 0,70.$$

Шундай қилиб Ўзбекистон республикаси бўйича ИПТИ 0,70 га тенг бўлиб бу ўртача ҳаёт даражасини кўрсатади. Шуни такидлаш керакки , Ўзбекистон республикаси аҳолиси жон бошига келадиган реал ялпи ички махсулот индекси 0,51 га тенг бўлиб , бу паст кўрсаткич аҳолининг ҳаёт даражасини ўртачадан ҳам паст эканлигини кўрсатади.

БМТ Тараққиёт дастурининг 2019 йил декабрь ойида тақдим этилган ҳисоботига кўра, “Инсон тараққиёти индекси” (Human Development Index) рейтингда қатнашган 189 мамлакат шартли равишда, уларнинг ривожланиш даражасига қараб 4 та гуруҳга бўлинган. Биринчи гуруҳ мамлакатлари “Жуда юқори инсон тараққиёти” (Very High Human Development) кўрсаткичига эга давлатлар бўлиб, 62 та мамлакатни ўз ичига қамраб олган. Яъни, бу давлатлар мазкур рейтингда 1 дан 62 гача бўлган ўринни эгаллашган.

Ўзбекистон ижтимоий-иқтисодий комплекс ривожлантириш концепцияси лойиҳасида прогноз қилинганидек, 2030 йилга қадар мазкур рейтингда 40-ўринни эгаллаш

кўзда тутилган. Бу дегани, инсон тараққиётининг жуда юқори кўрсаткичига эга давлатлар қаторидан ўрин олиш тахмин қилинмоқда. Хўш, бунинг учун қандай натижаларга эришиш ва қайси мамлакатлар қаторидан ўрин олиш керак бўлади? Инсон тараққиёт индекси йиғма кўрсаткич бўлиб, ўзида одамларни яшаш даражасининг учта таркибий қисмини (умр давомийлиги, таълим сифати ва фаровонлик даражаси) ўз ичига қамраб олгани сабабли, айнан қайси кўрсаткич бўйича қандай натижага эришиш кераклигини башорат қилиш қийин. Аммо, мазкур рейтингда 35 дан 45 ўрингача жой олган мамлакатлар эришган натижаларга қараб буни тахмин қилиш мумкин.

Инсон тараққиёти индекси ва унинг таркибий кўрсаткичлари  
(2019 йилда эълон қилинган Инсон тараққиёти ҳисоботи бўйича)

Рейтинг-даги ўрин		Инсон тараққиёти индекси (HDI)	Кутилаётган умр давомийлиги	Кутилаётган таълим олиш давомийлиги	Ўртача таълим олиш давомийлиги	Аҳоли жон бошига ялпи миллий даромад
1	Норвегия	0,954	82,3	18,1	12,6	68 059
2	Швейцария	0,946	83,6	16,2	13,4	59 375
3	Ирландия	0,942	82,1	18,8	12,5	55 660
35	Бирлашган Араб Амирликлари	0,866	77,8	13,6	11	66 912
36	Андорра	0,857	81,8	13,3	10,2	48 641
36	Саудия Арабистони	0,857	75,0	17,0	9,7	49 338
36	Словакия	0,857	77,4	14,5	12,6	30 672
39	Латвия	0,854	75,2	16,0	12,8	26 301
40	Португалия	0,850	81,9	16,3	9,2	27 935
41	Қатар	0,848	80,1	12,2	9,7	110 489
42	Чили	0,847	80,0	16,5	10,4	21 972
43	Бруней	0,845	75,7	14,4	9,1	76 389
43	Венгрия	0,845	76,7	15,1	11,9	27 144
45	Бахрейн	0,838	77,2	15,3	9,4	40 399
49	Россия	0,824	72,4	15,5	12,0	25 036
50	Беларусь	0,817	74,6	15,4	12,3	17 039
50	Қозоғистон	0,817	73,2	15,3	11,8	22 168
70	Грузия	0,786	73,6	15,4	12,8	9 570
81	Арманистон	0,760	74,9	13,2	11,8	9 277
87	Озарбайжон	0,754	72,9	12,4	10,5	15 240
88	Украина	0,750	72,0	15,1	11,3	7 994
107	Молдова	0,711	71,8	11,6	11,6	6 833
108	Туркменистон	0,710	68,1	10,9	9,8	16 407
108	Ўзбекистон	0,710	71,6	12,0	11,5	6 462
122	Қирғизистон	0,674	71,3	13,4	10,9	3 317
125	Тожикистон	0,656	70,9	11,4	10,7	3 482

UzAnalytics

■ ■ ■ Манба: БМТ Тараққиёт дастурининг Инсон тараққиёти бўйича 2019 йилги ҳисоботи, <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2019.pdf>

1-расм. Инсон тараққиёти индекси ва унинг таркибий кўрсаткичлари.

Юқорида келтирилган жадвалдаги рақамлардан келиб чиққан ҳолда шуни тахмин қилиш мумкинки, мазкур мақсадга эришиш учун яқин 10 йил ичида Ўзбекистонда ўртача умр давомийлиги камида 3,5 йилга узайиши (71,6 ёшдан 75 ёшгача) ҳамда аҳоли жон бошига ҳисобланган ялпи миллий даромад миқдори ҳам камида 4 баробарга ошиши керак.

### Марказий Осиё давлатларининг 2011-2018 йилларда инсон тараққиёти индекси рейтингигаги ўрни

БМТ Тараққиёт дастури доирасида давлатлар бўйича инсон тараққиёти индексини ҳисоблаш ва уларнинг рейтинги 1990 йилдан йўлга қўйилган. Марказий Осиё мамлакатларига келсак, Қозоғистон, Қирғизистон ва Тожикистон 1990 йилдан бошлаб ушбу рейтингда “қатнашади”, Ўзбекистон бўйича 2000 йилдан, Туркменистон бўйича эса 2010 йилдан бошлаб маълумотлар мавжуд.

Шунингдек, 2010 йилдан бошлаб БМТ Тараққиёт дастури ҳисоботларида инсон тараққиёти индексини ҳисоблаш методологиясига ҳам бирмунча ўзгаришлар киритилди. Бундан ташқари, 2011 йилдан бери мазкур рейтингда иштирок этиб келаётган мамлакатлар сони ҳам муайян миқдорда бўлиб келмоқда: 186 тадан 189 тагача. Шу боис, айнан 2011-2018 йиллардаги даврда Марказий Осиё давлатларининг ушбу рейтингда жой олган ўринлари қай тарзда ўзгарганини ва мазкур мамлакатларда инсон тараққиёти индекси динамикасини кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир.



**2-расм. Марказий Осиё мамлакатларининг инсон тараққиёти индекси.**

Юқоридаги иллюстрацияда кўриниб турибдики, инсон тараққиёти индексини ўсиши бўйича 2011-2018 йилларда мазкур минтақанинг барча мамлакатлари муайян ютуқларга эришган. Лекин, ушбу индекснинг минтақа давлатларида ўсиш суръати хар хил бўлди. Хусусан, мазкур даврда инсон тараққиёти индекси Ўзбекистонда 11 фоиз, Қозоғистонда 9,7 фоиз, Қирғизистонда 9,6 фоиз, Тожикистонда 8,1 фоиз, Туркменистонда эса атиги 3,5 фоиз ўсди.

Ушбу индекснинг дунё давлатлари бўйича рейтингда “кўтарилиш” борасида ҳам Марказий Осиё мамлакатларининг ютуқлари хар хил. Хусусан, 2011 йилдан бери Қозоғистон 18 поғона, Ўзбекистон – 7 поғона, Қирғизистон – 4 поғона кўтарилган. Туркменистон аксинча, ушбу рейтингда 6 поғона пасайган, Тожикистон эса – 2 поғона.

Шунинг учун ҳам “Камбағалликни камайтириш ойлик ёки нафақа миқдорини кўпайтириш, ёппасига кредит бериш, дегани эмас. Бунинг учун, энг аввало, аҳолини касбга ўқитиш, молиявий саводхонлигини ошириш, одамларда тадбиркорлик ҳиссини уйғотиш, инфратузилмани яхшилаш, фарзандларини ўқитиш, сифатли даволаниш, манзилли нафақа тўлаш тизимини жорий қилиш керак”, дейди президентимиз Шавкат Мирзиёев.

т/р	ЛИТЕРАТУРА	LITERATURE
1.	Barqaror ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishning va inson taraqqiyoti prinsplarini amalga oshirishning parlament tomonidan ta'minlanishi . O'zbekiston Oliy Majlisi Senati va O'zbekistondagi BMT Taraqqiyot dasturi hamkorligida	Ensuring by parliament the implementation of the principles of sustainable socio-economic development and human development. A practical guide prepared jointly by the Senate of the Oliy Majlis of Uzbekistan and the United Nations

	tayyorlangan amaliy qo'llanma.	Development Program in Uzbekistan.
2.	BMT Taraqqiyot dasturining dunyo mamlakatlarida inson taraqqiyoti bo'yicha 2011-2019 yillarda tayyorlangan hisobotlari.	UNDP World Human Development Report 2011-2019.
3.	Ахлакова И. Р. Трудовые ресурсы как фактор экономического роста // Теория и практика общественного развития. 2012. № 4. С. 285—287.	Akhlakova I. R. Trudovye resursy kak faktor ekonomicheskogo rosta [Labor resources as a factor of economic growth] // Theory and practice of social development. 2012. No. 4. P. 285-287.
4.	Бубис И. В., Гилязетдинова К. Р., Дюкина Т. О. О взаимосвязи между ВВП на душу населения, индексом счастья, индексом развития человеческого потенциала и индексом экологической эффективности // Приложение математики в экономических и технических исследованиях. 2014. № 4(4). С. 57—61.	Bubis I. V., Gilyazetdinova K. R., Dyukina T. O. O vzaimosvyazi mezhdu VVP na dushu naseleniya, indeksom schastiya, indeksom chelovecheskogo potentsiala i indeksom ekologicheskoy effektivnosti [On the relationship between GDP per capita, the happiness index, the human development index and the environmental efficiency index] // Application of mathematics in economic and technical research. 2014. no. 4(4). p. 57-61.
5.	Гоман Е. Ю. Краткий обзор концепций качества жизни // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2012. № 3. С. 70—74.	Goman E.Y. Kratkiy obzor kontsepsiy kachestva zizni [A Brief overview of the concepts of quality of life] // Actual problems of the Humanities and natural Sciences. 2012. no. 3. Pp. 70-74.
6.	Доклад о развитии человеческого потенциала в Российской Федерации за 2011 г. / под ред. А. А. Аузана, С. Н. Бобылева. М., 2011.	Doklad o razvitii chelovecheskogo potentsiala v Rossiyskoy Federatsii za 2011 god [Report on the development of human potential in the Russian Federation for 2011] / ed. by A. A. Auzan, S. N. Bobylev. M., 2011.
7.	Исакин М. А. Выявление приоритетов социально-экономического развития региона: математико-методическое обеспечение и его экспериментальная апробация. М., 2007.	Isakin M. A. Vyyavlenie prioritetrov sotsialnogo razvitiya regiona [Identification of priorities of socio-economic development of the region]: mathematical and methodological support and its experimental approbation. Moscow, 2007.
8.	Качество жизни населения: грани проблемы в фокусе преобразований : коллективная монография / под ред. Н. А. Ворониной, И. В. Кузнецовой. Саратов, 2012.	Kachestvo jizni naseleniya: grani problem v fokuse preobrazovaniy [Quality of life of the population: facets of the problem in the focus of transformations]: a collective monograph / ed. By N. A. Voronina, I. V. Kuznetsova. Saratov, 2012.
9.	Межевич Н. М., Кретинин Г. В., Федоров Г. М. К вопросу об экономико-географической структуризации Балтийского региона // Балтийский регион. 2016. Т. 8, № 3. С. 15—29. doi: 10/5922/2074-9848-2016-3-1.	Mezhevich N. M., Kretinin G. V., Fedorov G. M. K voprosu ob ekonomiko-geograficheskoy strukturizatsii Baltiyskogo regiona [On the issue of economic and geographical structuring of the Baltic region] // Baltic region. 2016. Vol. 8, No. 3. Pp. 15-29. doi: 10/5922/2074-9848-2016-

		3-1.
10.	Рубанов И. Н., Тикунов В. С. О методике оценки индекса развития человеческого потенциала и его использования в российских условиях // Географи-ческий вестник. 2007. № 1—2. С. 57—72.	Rubanov I. N., Tikunov V. S. O metodike otsenki indeksa razvitiya chelovecheskogo potentsiala i yego ispolzovaniya v Rossiyskikh usloviyack. [On the methodology for evaluating the index of human potential development and its use in Russian conditions], Geograficheskiy Vestnik. 2007. no. 1-2. Pp. 57-72.
11.	Сахарова О. Н. Индекс развития человеческого потенциала: место России в современном мире // Вестник ТИУиЭ. 2014. № 1 (19). URL: <a href="http://cyberleninka.ru/article/n/indeks-razvitiya-chelovecheskogo-potentsiala-mesto-rossii-v-sovremen-nom-mire">http://cyberleninka.ru/article/n/indeks-razvitiya-chelovecheskogo-potentsiala-mesto-rossii-v-sovremen-nom-mire</a> (дата обращения: 29.03. 2017).	Sakharova O. N. Indeks razvitiya chelovecheskogo potentsiala: mesto Rosii v sovremennom mire [Index of human development: Russia's place in the modern world] // Vestnik Tiue. 2014. № 1 (19). URL: <a href="http://cyberleninka.ru/article/n/indeks-razvitiya-chelovecheskogo-potentsiala-mesto-rossii-v-sovremen-nom-mire">http://cyberleninka.ru/article/n/indeks-razvitiya-chelovecheskogo-potentsiala-mesto-rossii-v-sovremen-nom-mire</a> (accessed: 29.03. 2017).
12.	Blancard S., Hoarau J. F. A new sustainable human development indicator for small island developing states: a reappraisal from data envelopment analysis // Economic Modelling. 2013. Vol. 30. P. 623—635. <a href="https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.10.016">https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.10.016</a>	Бранчанд С., Хурай Ж.Ф. Новый показатель устойчивого развития человеческого потенциала для малых островных развивающихся государств: переоценка на основе анализа охвата данных / / экономическое моделирование. 2013. Том 30. С. 623-635. <a href="https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.10.016">https://doi.org/10.1016/j.econmod.2012.10.016</a>
13.	Boer L., Koeckoeck A. Human development report: Fad or fix tu re? // Development Policy Review. 1993. Vol. 11. P. 427—438.	Бур Л., Коеккоек А. Инсон тараққиёти тўғрисида ҳисобот: / / Ривожланиш сиёсати шарҳи. 1993. Т. 11. 427-438 б.
14.	Desai M. Human development: Concepts and measurement // European Economic Review. 1991. № 35(2—3). P. 350—357.	Десаи М. Инсон тараққиёти: концепциялар ва ўлчовлар / / Европа иқтисодий шарҳи. 1991. № 35(2-3). 350-357 б.
15.	Ephrenesis D. Policy uses of HDI: Goals and strategies. SIDA Planerings-sekretariatet. Stockholm, 1994.	Эфренезис Д. Инсон тараққиёти потенциали индексидан сиёсий фойдалани: мақсадлар ва стратегиялар. SIDA Планеринг секретариати. Стокгольм, 1994.

## ТАЪЛИМ - ТАРБИЯГА БАХШИДА УМР



50 йил! Миллиард йиллик дунёни тутиб турган Вақт аталмиш кекса донишманд олдида арзимас бир муддатдек кўринар, эҳтимол. Лекин бир киши ўзидан муносиб из қолдириши, умрининг баҳори, ёзи, кузи ва қишини қаршиламоғи учун муҳим палла бу! Ўз мақсадларини амалга ошириш, орзулари рўёбини кўриш учун етарли давр. Инсон бу қутлуғ ёшни қарши олганида, сочларидаги оқ толаларга боққанча, ўтган умрини сарҳисоб қилади, ҳаёт йўли тўғри ёки нотўғри эканлигини чамалаганча, қилган амалларидан қувонади ёнки афсус-надомат чекади.

Шундай инсонлар борки, нафақат 50 йил, балки бутун умрини бир мақсад, бир маслак, бир соҳа, бир йўл учун сарф этишни ўз тақдири деб билади ва шу йўлда олға интилади.

Нусрат Муродов ҳам, таъбир жоиз бўлса, ҳаёт довлари, тақдир ўйинларига қарамай, ўзининг меҳнат фаолиятини фақат бир соҳа билан боғлади. Таълим - тарбияни, илм йўлини ривожлантириш унинг умр мазмунига айланган эди.

У умр йўли давомида, умрининг охириги кунларигача қай бир ташкилотда фаолият юритмасин, таълим – тарбия ва илм - фан масалалари билан қизиқиб келди. Соҳага оид муаммоларни ҳал этиш, илм - фанни ривожлантириш йўлида бор куч, билим ва маҳоратини сафарбар этди.

Дарҳақиқат, унинг меҳнат дафтарчасини кўздан кечирар экансиз, узоқ йиллик фаолияти таълим – тарбия ва илм – фанни ривожлантиришга бағишланганлигининг гувоҳи бўласиз.

Муродов Нусрат Муртазоевич 1968 йил 5 майда Бухоро вилояти Жондор тумани Қипчоқ қишлоғида зиёлилар оиласида туғилган.

1975-1985 йилларда Жондор туманидаги 5 - сонли ўрта мактабида таълим олган. 1985-1992 йиллар давомида Бухоро озиқ овқат ва енгил саноат технологияси институти “Машинасозлик” мутахассислигини тугатган.

Меҳнат фаолиятини 1992-йилда Тошкент давлат техника университети Бухоро филиалининг “Умуммуҳандислик фанлари” кафедраси лаборанти шу билан биргаликда филиалнинг “Амалий механика” кафедраси стажёр – тадқиқотчиси сифатида бошлаган.

1994–1996 йилларда Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий тадқиқот институти аспиранти бўлган ҳамда 1996 йил 27-ноябрда Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий тадқиқот институти (ЎЗМЭИ) ҳузуридаги кенгашда номзодлик диссертациясини муносиб ҳимоя қилган.

1997 йилдан бошлаб бир йил давомида Бухоро давлат университети ўқув устаси лавозимида фаолият юритган. 1998 - 2000 йиллар давомида Бухоро Давлат университети “Қишлоқ хўжалигини механизациялаш” кафедраси ўқитувчиси бўлиб, талабаларга билим бериб ўз фаолиятини давом эттирган.

Фаолияти давомида касбдошлари ва жамоа олдида зўр ҳурмат ва эътиборга сазовор бўлган Нусрат Муртазович 2000 йилдан бошлаб тўрт йил давомида Бухоро давлат университети “Қишлоқ хўжалигини механизациялаш” кафедраси доценти бўлиб, кафедранинг ҳар томонлама ривожланиши йўлида ўз куч ғайратини аямай, фидокорона меҳнат қилган.

Ана шундай интилиши, билимли ва серҳаракатлилиги туфайли 2004 -2007 йилларда Ўзбекистон қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий тадқиқот институти докторанти бўлган ҳамда 2008 йил 24 декабрда Тошкент ирригация ва мелиорация институти ҳузуридаги ихтисослашган кенгашда Техника фанлари докторлиги диссертациясини мувофақиятли ҳимоя қилиб Техника фанлари доктори илмий даражасига эга бўлган.

Соҳанинг етук билимдони ва раҳбари сифатида Нусрат Муртазович ташаббусни қўлга олди ва бир қатор йирик лойиҳаларни амалга оширишга киришди. 2008- 2009 йиллар давомида Бухоро давлат университети магистратура бўлими бошлиғи сифатида ўз фаолиятини давом эттирган бўлса 2009 -2010 йилларда Бухоро озиқ овқат ва енгил саноат технологияси институтининг “Механика” кафедраси мудир лавозимида ишлаган.

2010- 2018 йиллар давомида Ўзбекистон Республикаси биринчи Президенти Ислон Каримов ташаббуси билан ташкил этилган Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали, “Гидромелиорация” факултети декани сифатида фаолият юритиб, қисқа даврда филиалнинг ривожланиш стратегиясига муносиб ҳисса қўшган.

2018 йилнинг 26-майидан 1-декабр санасига қадар Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали ўқув ва тарбиявий ишлар бўйича директор ўринбосари сифатида ишлади.

2018 йилнинг 3-декабр санасидан умрининг охириги кунигача Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институтининг Бухоро филиали директори лавозимида фаолият кўрсатиб келган.

2019 йилнинг 5-ноябр санаси Нусрат Муртазов учун қувончли кунларнинг бири бўлди десак муболаға бўлмайти сабаби, айнан шу кунда Профессор илмий унвонига эга бўлган. Профессор, забардаст олим, моҳир ташкилотчи раҳбар Нусрат Муртазович фаолияти даврида 300 дан ортиқ илмий мақолалар, 2 та дарслик, 5 та ўқув қўлланма, 10 дан ортиқ монография, 20 дан ортиқ муаллифлик гувоҳномаси, 10 дан ортиқ илмий амалий давлат грантлари раҳбари бўлган. Қизғин фаолияти давомида 1 та фан доктори, 3 та фан номзоди (PhD) шогидлар тайёрлаган. Бундан ташқари 4 нафар таянч докторантга илмий раҳбарликни давом эттираётган эди.

Қисқа фаолияти давомида филиални ҳар томонлама ривожланишида муносиб ҳиссасини қўшиб уни Республика ва ҳамдўстлик давлатларига танитди. У инсоннинг ташаббуси билан филиалда Технопарк компуси, филиал тарихий музейи, 5 та янги ўқув илмий лабораториялар ташкил этилди. Шунингдек, филиал ўқув бинолари ва ТТЖларни таъмирлаш, филиал худудини ободонлаштириш ишлари амалга оширилди.

У ўзи босиб ўтган 50 йиллик ҳаёт йўлида ҳамма ҳавас қилгудек тўкис оиласи, фарзанду неваралари ардоғидан бахтиёрликни ҳис этиб, касбу коридан барака топиб, қилган яхши амаллари, тарбиялаган шогирдлари, унга ҳамиша ҳурмату эҳтиром кўрсатувчи бир паллада бу ёруғ дунёни тарк этди. Лекин Нусрат Муртазовичнинг амалга оширган анашундай ишларини ҳеч ким ҳеч қачон унутмайди. У кишининг ёрқин хотираси барчамизнинг қалбимизда мангу сақланади. Биз устозимизнинг амалга ошира олмаган ишларини ҳамкасблари ва шогирдлари давом эттираемиз. Устозимизнинг ёрқин хотираси мангу қалбимизда яшайди.

*Жасур Рўзиқулов*  
*ТИҚХММИ Бухоро филиали ахборот хизмати раҳбари*



# ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҶАСИДА АМАЛГА ОШИРИЛАЁТГАН ИСЛОҲОТЛАР

## ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ВАЗИРЛАР МАҲКАМАСИНИНГ ҚАРОРИ

### ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ВАЗИРЛАР МАҲКАМАСИ ҲУЗУРИДАГИ СУВ МУАММОЛАРИ ИЛМИЙ-ТАДҚИҚОТ МАРКАЗИ ФАОЛИЯТИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ ЧОРА-ТАДБИРЛАРИ ТЎҒРИСИДА

Сув хўжалигида илмий-тадқиқот ишларининг самарадорлигини ошириш, Хоразм вилоятининг тупроқ-иқлим шароитидан келиб чиқиб сувни бошқариш, унинг ҳисобини юритиш ва ундан оқилона фойдаланиш, суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, рақамли ва инновацион технологияларни жорий қилиш бўйича илмий-тадқиқот ишлари натижадорлигини ошириш, сув ва ер ресурсларидан янада самарали фойдаланишни таъминлаш ҳамда фан ва ишлаб чиқаришнинг ўзаро интеграциясини мустаҳкамлаш мақсадида Вазирлар Маҳкамаси қарор қилади:

1. Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлиги Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институтининг Хоразм тажриба-ишлаб чиқариш хўжалиги негизида давлат муассасаси шаклида Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузурида Сув муаммолари илмий-тадқиқот маркази (кейинги ўринларда — Марказ) ташкил қилинсин.

2. Куйидагилар Марказнинг асосий вазифалари этиб белгилансин:

Хоразм вилояти сув хўжалигини ривожлантириш, сув ва ер ресурсларидан самарали фойдаланиш ҳамда ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш масалалари бўйича муаммоларни аниқлаш ҳамда устувор илмий-тадқиқот ишларининг қиска, ўрта ва узоқ муддатли дастурларини ишлаб чиқиш;

сув хўжалигини ривожлантириш, сув хўжалиги объектларини хавфсиз ва ишончли ишлатиш, сув ресурсларини ҳисобга олиш, уларни оқилона бошқариш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича илмий-тадқиқот ишларини бажариш, инновацион ишланмалар, тавсиялар, таклифлар ва норматив ҳужжатларни ишлаб чиқиш;

Хоразм вилояти ҳокимлиги, Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлиги ва бошқа манфаатдор вазирликлар ва идоралар билан сув хўжалиги объектлари, сув ва ер ресурсларидан самарали фойдаланиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш бўйича ҳамкорликни ривожлантириш, ишлаб чиқилган инновацион ишланмалар, тавсиялар, таклифлар ва норматив ҳужжатларни амалиётга татбиқ этиш;

таълим ва илмий-тадқиқот муассасалари билан кадрларни тайёрлаш, илмий-тадқиқот ишларини ташкил қилиш бўйича ўзаро ҳамкорлик қилиш, хорижий таълим ва илмий-тадқиқот муассасалари ҳамда халқаро ташкилотлар билан алоқалар ўрнатиш, грантлар асосида тадқиқот ишларини олиб бориш, илмий-техник ютуқларни чоп этиш ва тарғиб қилиш;

Марказнинг илмий салоҳиятини ошириб бориш, лабораторияларни замонавий асбоб-ускуналар билан бутлаш, бино ва иншоотларни техник соз ҳолда сақлаш ҳамда улардан самарали фойдаланишни таъминлаш.

3. Куйидагилар:

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Сув муаммолари илмий-тадқиқот марказининг тузилмаси 1-иловага мувофиқ;

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Сув муаммолари илмий-тадқиқот маркази тўғрисидаги низом 2-иловага мувофиқ;

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Сув муаммолари илмий-тадқиқот марказининг фаолиятини ташкил қилиш бўйича чора-тадбирлар режаси 3-иловага мувофиқ тасдиқлансин.

4. Белгилаб кўйилсинки, Марказ директори Хоразм вилояти ҳокимининг тақдимномасига асосан Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазирининг тавсиясига биноан Вазирлар Маҳкамаси томонидан лавозимга тайинланади ва лавозимдан озод этилади.

5. Хоразм вилояти ҳокимлиги, Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлиги:

бир ой муддатда Ирригация ва сув муаммолари илмий-тадқиқот институтининг Хоразм вилоятининг Хонқа туманидаги Навоий қишлоқ фуқаролар йиғини ҳудудида жойлашган синов-тажриба бўлимининг бино ва иншоотлари, ҳудуди ва моддий-техника базасини тўлиқ хатловдан ўтказсин ҳамда тегишли экин-тажриба майдонлари билан биргаликда Марказга белгиланган тартибда ўтказиб берсин;

икки ой муддатда Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти билан биргаликда Марказни белгиланган тартибда малакали раҳбар ва мутахассислар билан таъминлашни ташкил қилсин.

6. Қуйидагилар Марказ фаолиятини молиялаштириш манбалари этиб белгилансин:

Марказнинг бино ва иншоотларини сақлаш ҳамда ходимлар (илмий ходимлардан ташқари) меҳнатига ҳақ тўлаш харажатларини молиялаштириш учун Ўзбекистон Республикаси Давлат бюджетидан ажратиладиган маблағлар;

Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги томонидан ўтказиладиган танловлар натижалари бўйича ажратиладиган грантлар;

халқаро молия институтлари ва бошқа хорижий ташкилотлар грантлари;

хизмат кўрсатишдан олинadиган даромадлар, шунингдек, қонун ҳужжатлари билан тақиқланмаган бошқа манбалар.

7. Белгилаб кўйилсинки:

Марказ ходимларига республика илмий-тадқиқот муассасаларининг тегишли лавозимлари учун назарда тутилган меҳнатга ҳақ тўлаш ва моддий рағбатлантириш шартлари татбиқ этилади;

Марказнинг бино ва иншоотларини сақлаш ҳамда ходимлар (илмий ходимлардан ташқари) меҳнатига ҳақ тўлаш харажатларини молиялаштириш 2021 йил 1 январдан бошлаб Ўзбекистон Республикаси Давлат бюджети параметрларида назарда тутилади.

8. Марказ Ўзбекистон Республикаси Сув хўжалиги вазирлиги билан биргаликда соҳага оид мавжуд муаммоларнинг илмий ечимини таъминлашга қаратилган илмий тадқиқотларни 2021 йилдан бошлаб амалга ошириш бўйича асосланган таклифларни 2020 йил 25 декабрга қадар белгиланган тартибда Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлигига киритсин.

Хоразм вилояти ҳокимлиги Марказ билан биргаликда илмий фаолиятга оид ҳудудий дастурлар доирасида устувор илмий лойиҳаларни ишлаб чиқсин ва уларнинг маҳаллий бюджет маблағлари ҳисобига молиялаштирилишини таъминласин.

9. Мазкур қарорнинг бажарилишини назорат қилиш Ўзбекистон Республикаси Бош вазирининг аграр ва озиқ-овқат соҳаларини ривожлантириш масалалари бўйича ўринбосари Ш.М. Ғаниев ва Ўзбекистон Республикаси сув хўжалиги вазири Ш.Р. Ҳамраев зиммасига юклансин.

**Ўзбекистон Республикасининг Бош вазири А. АРИПОВ**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ВАЗИРЛАР МАҲКАМАСИНИНГ  
ҚАРОРИ  
РЕСПУБЛИКА ХУДУДЛАРИДА ЎРМОНЗОРЛАР, ШУНИНГДЕК, ОРОЛ  
ДЕНГИЗИ ВА ОРОЛБЎЙИ ХУДУДЛАРИДА «ЯШИЛ ҚОПЛАМАЛАР» БАРПО  
ЭТИШ БЎЙИЧА ҚЎШИМЧА ЧОРА-ТАДБИРЛАР ТЎҒРИСИДА**

Ўзбекистон Республикаси Президентининг «Ўзбекистон Республикасида ўрмон хўжалиги тизимини 2030 йилгача ривожлантириш концепциясини тасдиқлаш тўғрисида» 2020 йил 6 октябрдаги ПҚ-4850-сон қарори ижросини таъминлаш, шунингдек, мамлакатимизда экологик ҳолатни яхшилаш, чўл ва тоғолди ҳудудларда, Орол денгизининг суви қуриган тубида ва Оролбўйи ҳудудларида «яшил қопламалар» барпо этиш мақсадида Вазирлар Маҳкамаси қарор қилади:

1. Ўзбекистон Республикаси Ўрмон хўжалиги давлат қўмитаси, Фавқулодда вазиятлар вазирлиги, Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгаши ва вилоятлар ҳокимликларининг республика ҳудудларида ўрмонзорлар, шунингдек, Орол денгизининг суви қуриган тубида ва Оролбўйи ҳудудларида «яшил қопламалар» барпо этиш (кейинги ўринларда — республика ҳудудларида ўрмонзорлар барпо этиш) ишларини давом эттириш тўғрисидаги таклифига розилик берилсин.

2. Қорақалпоғистон Республикаси ва вилоятлар ҳудудларида 2021 йилда ўрмонзорлар, шунингдек, Орол денгизининг суви қуриган тубида ва Оролбўйи ҳудудларида «яшил қопламалар» барпо этиш ҳажмлари иловага мувофиқ тасдиқлансин.

Бунда республика бўйича жами ўрмонзор барпо этилиши режалаштирилган 560 минг гектар ер майдонининг 375 минг гектари — Қорақалпоғистон Республикасидаги ўрмон фонди ерлари ва Орол денгизининг суви қуриган ҳудудларида, 172 минг гектари — Хоразм, Бухоро ва Навоий вилоятларидаги Оролбўйи ҳудудларида ҳамда 13 минг гектари — бошқа ҳудудлардаги ўрмон фондининг тоғ, водий ва тўқай ерларида барпо этилиши белгилансин.

3. Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгаши, вилоятлар ҳокимликлари Ўзбекистон Республикаси Ўрмон хўжалиги давлат қўмитаси ва Давлат солиқ қўмитаси ҳузуридаги Кадастр агентлиги билан биргаликда республика ҳудудларида ўрмонзорлар барпо этиладиган майдонларни белгиланган тартибда хатловдан ўтказсин, бунда:

бир ой муддатда 2021 йил давомида республика ҳудудларида барпо этиладиган ўрмонзорлар учун тегишли майдонлар ҳудудлар кесимида аниқланишини ва уларнинг харитаси ишлаб чиқилишини;

ўрмонзорлар барпо этиш учун зарур бўлган қўшимча ер майдонларининг доимий фойдаланиш ҳуқуқи асосида давлат ўрмон фондига ажратилишини;

ушбу қарорга иловада кўрсатилган ҳудудлар ва белгиланган ҳажмларда ўрмонзорлар, шунингдек, «яшил қопламалар» ўз муддатида ва сифатли барпо этилишини таъминласин.

4. Ўзбекистон Республикаси Ўрмон хўжалиги давлат қўмитаси:

республика ҳудудларида ўрмонзорларнинг ўз муддатида барпо этилиши бўйича доимий мониторинг юритсин ва унинг бажарилишини мувофиқлаштириб борсин;

Орол денгизининг суви қуриган тубида ва Оролбўйи ҳудудларида «яшил қопламалар» барпо этиш учун талаб этиладиган чўл ўсимликларининг уруғлари сифатли тайёрланишини ташкил этсин;

Ўзбекистон Республикаси Инвестициялар ва ташқи савдо вазирлиги билан биргаликда республика ҳудудларида ўрмонзорлар барпо этишга мўлжалланган лойиҳалар юзасидан аниқ таклифларни ишлаб чиқиб, Оролбўйи минтақаси учун Инсон хавфсизлиги бўйича кўп томонлама шериклик траст жамғармаси маблағларини жалб этиш чораларини кўрсин.

5. Қуйидагилар Орол денгизининг суви қуриган тубида ва Оролбўйи ҳудудларида «яшил қопламалар» барпо этишни молиялаштириш манбалари этиб белгилансин:

Қорақалпоғистон Республикаси республика бюджетининг, Бухоро, Навоий ва Хоразм вилоятлари ҳокимликлари маҳаллий бюджетларининг прогнозга нисбатан ошириб бажарилган қисми ҳисобига ажратиладиган маблағлар;

юридик ва жисмоний шахсларнинг, шу жумладан Ўзбекистон Республикаси норезидентларининг ҳомийлик хайриялари;

Оролбўйи минтақаси учун Инсон хавфсизлиги бўйича кўп томонлама шериклик траст жамғармаси маблағлари;

қонун ҳужжатлари билан тақиқланмаган бошқа манбалар.

6. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг «Орол денгизи тубидаги суви қуриган ҳудудларда «яшил қопламалар» — ҳимоя ўрмонзорлари барпо этишни жадаллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида» 2019 йил 15 февралдаги 132-сон қарорига асосан «Ўзбекнефтгаз» акциядорлик жамияти томонидан Ўрмон хўжалиги давлат қўмитасига ажратилиши белгиланган 100 млрд сўм маблағдан 57 млрд сўм ўтказиб берилганлиги маълумот учун қабул қилинсин.

«Ўзбекнефтгаз» акциядорлик жамияти юқорида қайд этилган қарорда назарда тутилган маблағларнинг қолдиқ қисми бўлган 43 млрд сўм мақсадли маблағлар ўн кун муддатда график асосида Ўрмон хўжалиги давлат қўмитасининг ҳисобварағига ўтказиб берилишини таъминласин.

7. Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгаши, Бухоро, Хоразм ва Навоий вилоятлари ҳокимликлари Орол денгизининг суви қуриган туби ва Оролбўйи ҳудудларида «яшил қопламалар» барпо этиш учун:

кўшимча ишчи-ходимларнинг жалб этиш, уларни озик-овқат, махсус кийим-кечаклар ва ичимлик суви билан узлуксиз таъминлаш, чўл ўсимликлари уруғлари захирасини жамғариш ва экиш учун узлуксиз етказиб бериш, касаллик ва зарарқунандаларга қарши курашиш воситалари билан таъминлаш, вақтинчалик бино ва иншоотлар қуриш, авиация, алоқа ва бошқа хизматларини жалб этишни ҳамда зарур техника ва асбоб-ускуналарни сотиб олиш ва бошқа тадбирларни ташкил этсин;

Ўзбекистон Республикаси Транспорт вазирлиги билан биргаликда заруратга кўра, қўниш майдончалари ташкил этилишини, ишчи-ходимларни ҳудуддаги яшаш жойидан «яшил қопламалар» барпо этиш жойигача бўлган масофага ташиш учун тадбиркорлик субъектларидан шартнома асосида зарур автобус ва уруғ ташиш учун юк ташишга мўлжалланган транспорт воситалари ажратилишини таъминласин.

8. Ўзбекистон Республикаси Фавқулудда вазиятлар вазирлиги Орол денгизининг суви қуриган тубида ва Оролбўйи ҳудудларида «яшил қопламалар» барпо этиш ҳамда Қорақалпоғистон Республикаси ҳудудида ерларни ўзлаштириш, ер майдонларини томчилатиб суғориш тизимини яратиш ишларига ўз куч ва воситаларини жалб этсин.

9. «Худудгазтаъминот» акциядорлик жамияти Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгаши, Бухоро, Навоий ва Хоразм вилоятлари ҳокимликлари билан биргаликда Ўзбекистон Республикаси Ўрмон хўжалиги давлат қўмитаси тизимидаги тегишли ўрмон хўжалиқларига Орол денгизининг суви қуриган тубида ва Оролбўйи ҳудудларида «яшил қопламалар» барпо этиш учун жалб этилган ишчи-ходимлар жойлашган вақтинчалик яшаш масканларини, истисно тариқасида, ажратилган ҳажмлар доирасида ва аҳолига белгиланган нарх асосида мавсум давомида суюлтирилган углеводород гази билан таъминлаш чораларини кўрсин.

10. Ўзбекистон Республикаси Ахборот технологиялари ва коммуникацияларини ривожлантириш вазирлиги Ўрмон хўжалиги давлат қўмитасининг мурожаатига асосан Орол денгизининг суви қуриган тубида ва Оролбўйи ҳудудларида белгиланган тартибда зарур алоқа воситаларидан фойдаланиш имкониятини яратишда кўмаклашсин.

11. Ўзбекистон Республикаси Инновацион ривожланиш вазирлиги илмий-тадқиқот ишларига давлат буюртмаси талабларига мувофиқ танлов эълон қилинган муддатларда Орол фожиясининг салбий оқибатларини камайтириш, ўсимлик ва ҳайвонот дунёсини

самарали муҳофаза қилиш ҳамда ўрмон хўжалигини ривожлантириш муаммоларини ҳал этишга қаратилган илмий лойиҳаларни танловлар асосида ташкил этилишини таъминласин.

12. Мазкур қарорнинг бажарилишини назорат қилиш Ўзбекистон Республикаси Бош вазирининг аграр ва озиқ-овқат соҳаларини ривожлантириш масалалари бўйича ўринбосари Ш.М. Ғаниев, Ўзбекистон Республикаси Ўрмон хўжалиги давлат кўмитаси раиси Н.Ж. Бакиров, Қорақалпоғистон Республикаси Вазирлар Кенгаши Раиси ва вилоятлар ҳокимлари зиммасига юклансин.

**Ўзбекистон Республикасининг Бош вазири А. АРИПОВ**



**ТОШКЕНТ ИРРИГАЦИЯ ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИНИ  
МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТ  
БУХОРО ФИЛИАЛИ**

**“SUV VA YER RESURSLARI” ИЛМИЙ-ТЕХНИК ЖУРНАЛ**

+998(65) 228 84 95

[s\\_e\\_jurnal@tiamebf.uz](mailto:s_e_jurnal@tiamebf.uz)



**“Suv va Yer resurslari”** илмий-техник журнали Ўзбекистон Матбуот ва ахборот агентлиги томонидан 2019 йил 11 апрелда рўйхатдан ўтказилган (гувоҳнома № 05-087).

Журнал муассиси: Ўзбекистон Республикаси олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти Бухоро филиали.

**“Suv va Yer resurslari”** илмий-техник журнали бир йилда 4 марта ҳар чорак якунлари билан чоп этилади.

Мақолаларини чоп этувчи муаллифлар мақолалари рецензиядан ўтгандан сўнг тўловларни амалга оширадилар.

**Этика меъёрлари ва муаллифлик ҳуқуқи**

Таҳририятга тақдим этилган материаллар илгари бошқа нашрларда чоп этилган ёки бошқа нашрларда кўриб чиқиладиган бўлмаслиги керак. Шунинг учун муаллиф таҳририятга ушбу шаклда нашр этиш учун тақдим этган материални барча ҳаммуаллифлар ва иш бажарилган ташкилот номидан қафолатланиши керак. Нашрга қабул қилинган мақолани журнал таҳририятининг ёзма розилигисиз уларни бошқа тилларга таржима қилиб такроран чоп этмасликни қафолатлаши керак. Шунингдек, муаллиф журналнинг этика меъёрлари билан танишганлиги, розилиги ва келтирилган барча масъулиятларни зиммасига олганлигини тасдиқлаши керак.

“Suv va Yer resurslari” илмий-техник журналида ёритилувчи тематикалар:

- қишлоқ ва сув хўжалигини механизациялаш, технологик жараёнларни автоматлаштириш ва бошқариш;
- сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш, ерларнинг мелиоратив ҳолатини яхшилаш, атроф-муҳит муҳофазаси ва гидротехник иншоотлар;
- қишлоқ ва сув хўжалигида электр таъминоти, соҳада ноанъанавий энергия манбаларидан фойдаланиш;
- ер ресурсларини бошқариш ва улардан самарали фойдаланиш;
- қишлоқ ва сув хўжалиги бўйича юқори малакали кадрлар тайёрлашнинг долзарб масалалари;
- ирригация ва мелиорация соҳасида амалга ошириладиган ислохотлар.

**“Suv va Yer resurslari”** илмий-техник журнали умумий шарҳдан ва ахборот шаклидаги илмий мақолаларни нашр учун қабул қилмайди.

Таҳририятга тақдим этиладиган қўлёзма бўйича муаллиф илмий-тадқиқот иши олиб бораётган ташкилот раҳбариятининг йўлланма хати, мақолани чоп этиш мумкинлиги ҳақидаги эксперт хулосаси ҳамда тақриз бўлиши керак.

Мақоланинг ёзилиш тили, тузилиши ва таркиби

Мақолалар ўзбек, рус ва инглиз тилларида қабул қилинади.

Мақола кенг омма учун тушунарли тилда, грамматика қоидаларига амал қилган ҳолда ёзилган бўлиши керак.

Мақола ўзида муайян илмий тадқиқотнинг тугал ечимларини ёки унинг босқичларини ифодалаш зарур.

Сарлавҳа мақоланинг мазмуни тўғрисида ахборот бера олиши, имкон қадар қисқа бўлиши ва умумий сўзлардан иборат бўлиб қолмаслиги керак.

Одатда илмий мақолада қуйидагилар бўлиши керак:

- универсал ўнлик таснифи (УЎТ)
- мақоланинг сарлавҳаси (уч тилда);
- аннотация (уч тилда);
- таянч сўзлар (уч тилда);

- кириш, қаралаётган муаммонинг ҳозирги ҳолатининг таҳлили ва манбааларга ҳаволалар;

- масаланинг қўйилиши;
- ечиш усули (услуглари);
- натижалар таҳлили ва мисоллар;
- хулоса;
- фойдаланилган адабиётлар рўйхати;
- муаллиф(лар) тўғрисида маълумот.

Мақолада одатда қабул қилинган атамалардан фойдаланиш, янги атама киритганда, албатта уни аниқ асослаб бериш керак.

Физик катталикларнинг ўлчов бирликлари Халқаро ўлчамлар тизими (СИ) га мос бўлиши керак.

Журналга илгари эълон қилинмаган мақолалар қабул қилинади.

Мақолада муаллиф ўзининг ишларига ҳаволалар сони ҳаддан зиёд ошириб юбормаслиги, кўпи билан 20–25 фоизгача бўлиши тавсия этилади. Агар ўз ишига ҳаволалар сони кўпайиб кетса, бу ҳолатни асослаб бериши керак.

Тахририят кўчирмачилик (плагиат), ўзгаларнинг ишларини ўзлаштириб олишга салбий қарайди. Шунинг учун муаллифлардан ишга жиддий муносабатда бўлиши ва ҳавола қилиш қоидаларига бўйсунishi: квадрат қавс ичида библиографик ҳаволани қўйишни ёддан чиқармаслиги сўралади.

#### **Мақолага қўйиладиган техник талаблар**

Мақоланинг сарлавҳаси, муаллиф (лар) ва у(лар)нинг лавозими, илмий даражаси ва иш жойи, аннотация, таянч сўзлар (уч тилда) бир устунда ёзилади. Мақоланинг қолган матнлари икки устунда ёзилади.

Мақола MS Word 2003–2010 матн муҳарририда ёзилиши ва қуйидаги кўрсаткичларга мувофиқ қатъий расмийлаштирилиши керак:

А4 форматда;

матн саҳифасининг чеккаларида 2 см. дан жой қолдирилади;

Times New Roman шрифтида;

мақола учун шрифт ҳажми – 12 пт, жадваллар бундан мустасно;

жадваллар учун шрифт ҳажми – 10 пт;

қатор оралиғи – 1,15 интервал;

матн саҳифа кенглиги бўйича текисланади;

Хат боши – 1 см («Tab» ёки «Пробел» тугмаларидан фойдаланмасдан)

Мақола ҳажми 8-10 бетдан кам бўлмаган ҳолда бўлиши керак.

#### **Қуйидагиларга рухсат этилмайди:**

саҳифаларни рақамлаш;

матнда саҳифани автоматик бўлишдан фойдаланиш;

матнда автоматик ҳаволалардан фойдаланиш;

автоматик бўғин кўчириш;

камдан-кам ҳолларда ишлатиладиган ёки қисқартма ҳарфларни қўллаш.

Жадваллар MS Word дастурида ёзилади. Жадвалнинг тартиб рақами ва номи жадвалнинг юқорисида ёзилади. 3-иловага қаранг.

**Графикли материаллар** (рангли расмлар, чизмалар, диаграммалар, фотосуратлар) ўзида тадқиқотнинг умумлаштирилган материалларини ифодалаш керак. Графикли материаллар юқори сифатли бўлиши керак, агар зарурат туғилса, тахририят ушбу

материалларни алоҳида файлда 300 dpi дан кам бўлмаган ўлчамда jpg форматда тақдим этишни талаб қилиши мумкин. Графикли материалнинг 136ом ива тартиб рақами пастки қисмда келтирилиши зарур. 4-иловага қаранг.

**Формулалар** ва математик белгилар MS Wordда ўрнатилган форматли муҳаррирда ёки MathType муҳаррири ёрдамида бажарилиши керак. 2-иловага қаранг.

Жадваллар, графикли материаллар кўрсатилган майдондан чиқиб кетмаслиги лозим.

**Таянч сўзлар** (ўзбек, рус, инглиз тилларида) – 5–10 та сўз ва иборалардан иборат бўлиши керак. Таянч сўзлар ва иборалар бир-биридан вергул билан ажратилади. Келтирилган таянч сўзлар тадқиқот мавзусини жуда аниқ акс эттириши шарт.

Аннотация (ўзбек, рус, инглиз тилларида) – аннотация ҳажми 200–250 та сўздан иборат бўлиши ва мақоланинг тузилишини қисқача ифодаловчи, ахборот шаклида берилиши керак. Аннотация бошқа тилга таржима қилинганда маъно ва мазмун жиҳатидан асл матнга мос келиши керак. Бунда аннотациянинг ҳажми белгиланган сўзлар сонидан ошиб кетиши мумкин.

Кириш. Кириш қисмида тадқиқотларнинг долзарблиги ва объекти тавсифланади. Дунё олимлари томонидан чоп этилган илмий мақолаларнинг таҳлили келтирилади. Чоп этилган адабиёт манбаларида қўйилган илмий изланишларнинг ечими йўқлиги тасдиқланган ҳолда муаллифнинг илмий ишлари қайси олимларнинг ишига асосланганлиги кўрсатилади.

Адабиётлар рўйхати 20 тадан кам бўлмаган манбалардан иборат бўлиши керак, топилиши қийин бўлган ва норматив ҳужжатлар, бундан ташқари интернет манбаларида келтирилган ҳаволалар (даврий ҳужжатлар ҳисобга олинмайди) бундан мустасно.

Адабиётлар рўйхатига дарсликлар, ўқув қўлланмалари киритиш мумкин эмас. Кўпчилик адабиётлар инглиз тилида сўзловчи халқаро китобхонлар учун очик ва тушунарли бўлиши керак.

Манбаларнинг аҳамиятлилигига қаттиқ талаблар қўйилади.

Масаланинг қўйилиши. Мавзу бўйича муаммоларни ечиш учун қандай расмий ҳужжатларга муаллиф таянган ва қандай масалаларнинг ечими кўзда тутилган.

Ечиш усули (ёки услублари). Бунда танланган усул батафсил тавсифланади. Келтирилган ёки қўлланилган услуб бошқа тадқиқотчилар учун ҳам тушунишига қулай бўлиши керак.

**Натижалар ва намуналар.** Натижаларни асосан жадваллар, графиклар ва бошқа суратлар кўринишида келтириш тавсия этилади. Ушбу бўлим олинган натижаларни таҳлил қилиш, уларни шарҳлаш, бошқа муаллифларнинг натижалари билан солиштиришни ўз ичига олади. Натижаларда илмий-тадқиқотлар натижалари қисқача умумлаштирилади. Натижалар тадқиқотнинг объекти параметрлари ўртасидаги муносабатлар муаллифлар томонидан белгиланган мақоланинг асосий илмий натижаларини умумлаштирувчи, сонли хулосаларни ўз ичига олади. Натижалар мақола бошида қўйилган вазифалар билан мантиқан боғланган бўлиши керак.

- **Тасдиқлаш.** Мажбурий бўлмаган бўлим.

**Хулоса.** Илмий ишларининг қисқа натижалари келтирилади, уларнинг ичида изланишнинг усули, янги ечими, амалиётда қўлланишнинг натижалари иқтисодий ва бошқа кўрсаткичлар бўлиши керак.

**Фойдаланилган адабиётлар рўйхатини шакллантириш**

Барча манбалар мақоланинг ички қисмида рақамланган ҳавола тарзида берилиши керак. Матндаги ҳаволалар квадрат қавс ичида (масалан), А.Жўраев келтирилади. Барча манбаларга матнда ҳаволалар берилиши керак, акс ҳолда мақола қайтарилади.

**Муаллиф (лар) ҳақида маълумот:** фамилияси, исми, отасининг исми, лавозими, илмий даражаси ва иш жойи. Ушбу маълумотлар мақола тақдим этилган ўзбек/рус тилида ҳам, инглиз тилида ҳам келтирилиши ҳамда мақоланинг охирида – адабиётлар рўйхатидан кейин жойлаштирилиши керак.



## МУНДАРИЖА

137

**ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИНИ МЕХАНИЗАЦИЯЛАШ, ТЕХНОЛОГИК  
ЖАРАЁНЛАРНИ АВТОМАТЛАШТИРИШ ВА БОШҚАРИШ**

<b>Х.Нуриддинов, Ҳ.Ҳ.Олимов.</b> ТИҚХММИ Бухоро филиалининг қискача тарихи (ташқил этилиш, кенгайиш, натижа ва ютуқлар)	<b>4</b>
<b>Ҳ.Ҳ.Олимов.</b> Ғўза қаторлари орасига бўйлама пол ҳосил қиладиган қурилма қувурига ўрнатилган лемехнинг тупроққа кириш бурчаги, кесиш чуқурлиги ва қамраш кенлигини аниқлаш	<b>10</b>
<b>А.А.Жўраев.</b> Агрегатнинг бир ўтишида ғўза қатор ораларида бўйлама пол ҳосил қилиш қурилмаси	<b>18</b>
<b>Д.Р.Убайдуллаева, Ж.И.Усмонов.</b> Исследование типов солнечных элементов на основе полупроводниковых материалов	<b>24</b>

**СУВ РЕСУРСЛАРИДАН ОҚИЛОНА ФЙДАЛАНИШ, ЕРЛАРНИНГ МЕЛИОРАТИВ  
ҲОЛАТИНИ ЯХШИЛАШ, АТРОФ-МУҲИТ МУҲОФАЗАСИ ВА ГИДРОТЕХНИК  
ИНШОТЛАР**

<b>Ю.Б.Рахматов.</b> Нурота тоғ-ўрмон қўриқхонасида экотуризмни ривожлантириш истиқболлари	<b>34</b>
<b>Д.Р.Базаров, Б.Э.Норкулов, Ф.Н.Жамолов.</b> Гидравлические режим деления потока бесплотинном водозаборе	<b>42</b>
<b>С.С.Эшев, Ф.С.Собиров.</b> К расчету нестационарности течений в крупных каналах	<b>50</b>
<b>Х.Р.Усмонов.</b> Суғориш тармоқларида сув исрофи муаммолари	<b>58</b>
<b>Ш.Ш.Қурбонов.</b> Хархўр гидроузелининг хавфсизлик мезонлари	<b>66</b>

**ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИДА ЭЛЕКТР ТАЪМИНОТИ, СОҲАДА НОАНЪАНАВИЙ  
ЭНЕРГИЯ МАНБАЛАРИДАН ФЙДАЛАНИШ**

<b>М.К.Бобожанов, Ф.Н.Тўйчиев, Х.Д.Ачилов, Ж.Ф.Холлиев.</b> Статордаги кучланиш частотасини ўзгартириш орқали вентилли двигателлар асосидаги электр юритма тезлигини ростлаш тамойиллари	<b>71</b>
<b>С.Д.Тўраев, И.Ф.Ҳамроев.</b> Асинхрон мотордаги динамик жараёнларни “матлаб” муҳитида тадқиқ этиш	<b>77</b>
<b>С.О.Мирзаев.</b> Компрессор электр юритмасини бошқариш тизими	<b>83</b>
<b>А.А.Жумаев.</b> Контроллерли энергия тежамкор электр юритмалардан фойдаланиш орқали энергия тежаш усуллари ишлаб чиқиш	<b>88</b>

**ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ БЎЙИЧА ЮҚОРИ МАЛАКАЛИ КАДРЛАР  
ТАЙЁРЛАШНИНГ ДОЛЗАРБ МАСАЛАЛАРИ**

<b>М.Р.Пўлатова.</b> Формалдэгид ишлаб чиқариш жараёнида математик моделларини оптималлаштириш	<b>93</b>
<b>Б.Бахронов.</b> Ўзбекистонда демократик жамият қуришнинг миллий, умумбашарий тамойиллари ва кадриятлари	<b>102</b>
<b>K.N.Sabirov, D.R.Sabirova.</b> Using interactive multimedia resources in the teaching foreign languages and exploring grammatical errors in teaching materials	<b>107</b>
<b>Н.Ш.Ҳамроев, М.Қ. Холиқова.</b> Инсон тараққиёти потенциали индекси (ipti)	<b>120</b>
<b>Ж.Рўзиқулов.</b> Таълим - тарбияга бахшида умр	<b>127</b>

**ИРРИГАЦИЯ ВА МЕЛИОРАЦИЯ СОҲАСИДА АМАЛГА ОШИРИЛАЁТГАН  
ИСЛОҲОТЛАР**

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги сув муаммолари илмий-тадқиқот маркази фаолиятини ташқил этиш чора-тадбирлари тўғрисида	<b>129</b>
Республика ҳудудларида ўрмонзорлар, шунингдек, орол денгизи ва оролбўйи ҳудудларида «яшил қопламалар» барпо этиш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида	<b>131</b>
“СУВ ВА ЕР РЕСУРСЛАРИ” номли аграр-гидромелиоратив илмий-оммабоп журналда мақола чиқариш шартлари	<b>134</b>

TIQXMMI Buxoro filiali muassisligidagi  
“SUV VA YER RESURSLARI”  
Agrar-gidromeliorativ ilmiy-ommabop jurnali  
barcha ta’lim muassasalarini  
hamkorlikka chorlaydi.

“Suv va yer resurslari” jurnali kollej, oliy ta’lim muassasasi pedagogik jamoasi va soha xodimlari uchun muhim qo‘llanma sifatida xizmat qilishi shubhasiz.

Mualliflar uchun eslatib o‘tamiz, maqola qo‘lyozmalari TIQXMMI Buxoro filiali tahririy-nashriyot bo‘limida qabul qilinadi.

Manzilimiz: Buxoro shahri, Gazli Shoxko‘chasi, 32-uy, 2-bino 1-qavat  
Tel: +998(65) 228 84 95

**Tahririyat rekvizitlari:**

Moliya vazirligi g`aznachiligi  
23402000300100001010  
h/r 400110860064017950100079011  
MB BB XKKM Toshkent sh.  
MFO 00014  
INN 207095330

<p><b>SUV VA YER RESURSLAR</b></p> <p><b>Agrar-gidromeliorativ ilmiy-ommabop jurnal</b></p> <p><b>2020-yil (7)</b></p> <p><b>Обуна индекси 3073</b></p> <p><b>2019-yil avgust oyidan chiqa boshlagan.</b></p>	<p><b>TIQXMMI Buxoro filiali nashri</b></p> <p>Jurnal oliy o‘quv yurtlarining professor-o‘qituvchilari, ilmiy tadqiqotchilar, ilmiy xodimlar, magistrantlar, talabalar, akademik litsey va kasb-hunar kollejlari hamda maktab o‘qituvchilari, shuningdek, keng ommaga mo‘ljallangan.</p> <p>Jurnalda nazariy, ilmiy-metodik, muammoli maqolalar, fan va texnikaga oid yangiliklar, turli xabarlar chop etiladi.</p> <p>Maqolada keltirilgan faktlarning to‘g‘riligi uchun mualliflar mas’uldir.</p>	<p>Jurnal tahririyat kompyuterida sahifalandi. Chop etish sifati uchun bosmaxona javobgar.</p> <p>Bosishga ruxsat etildi 14.09.2019</p> <p>Bosmaxonaga topshirish vaqti 17.09.2020</p> <p>Qog‘oz bichimi: 60x84. 1/8 Tezkor bosma usulda bosildi. Shartli bosma tabog‘i – 13,5. Adadi – 100 nusxa. Buyurtma № 194. Bahosi kelishilgan narxda.</p> <p>“Sadridin Salim Buxoriy” MCHJ bosmaxonasida chop etildi. Bosmaxona manzili: Buxoro shahri M.Iqbol ko‘chasi 11-uy.</p>
---	---	--